CFW-09PM

User´s Guide Frequency Inverter

Guia del Usuario Convertidores de Frecuencia

Manual do Usuário Inversores de Freqüência

MANUAL DO INVERSOR DE FREQÜÊNCIA

Série: CFW-09PM

Software Versão: 12.0X

Idioma: Português

Documento: 0899.5691 / 02

07/2008

ATENÇÃO!

É muito importante conferir se a versão de software do inversor é igual à indicada acima.

A tabela a seguir descreve as revisões ocorridas neste manual.

Revisão	Descrição da revisão	Capítulo e itens
1	Primeira revisão	-
2	Novas funções: - Indução do estudo das saídas digitais; - Interface Profibus DP, Profibus DP-V1 e DeviceNet com cartão Anybus para o CFW-09PM; Funcções das saídas a relé: - Pré-carga OK; - N=0; - N>Nx e N<Ny; - Is>Ix e Is<Ix; - Temporizadores RL1, RL2 e RL3. Atualização: - Atualização da tabela do P385. Revisão geral	-

Referência Rápida dos Parâmetros,
Mensagens de Erro e de Estado

I. Parâmetros 8
II. Mensagens de Erro 13
III. Outras Mensagens 13

CAPÍTULO 1
Instruções de Segurança

1.1 Avisos de Segurança no Manual 14
1.2 Aviso de Segurança no Produto 14
1.3 Recomendações Preliminares 14

CAPÍTULO 2
Informações Gerais

2.1 Sobre este Manual 16
2.2 Versão de Software 16
2.3 Sobre o CFW-09PM 16
2.4 Etiqueta de Identificação e Especificação do Modelo 18
2.5 Recebimento e Armazenagem 20

CAPÍTULO 3
Instalação

3.1 Instalação Mecânica 21
3.1.1 Condições Ambientais 21
3.1.2 Dimensões do CFW-09PM 21
3.1.3 Posicionamento e Fixação 22
3.1.3.1 Montagem em Painel 23
3.1.3.2 Montagem em Superfície 24
3.1.3.3 Montagem em Duto 25
3.1.4 Remoção da HMI e Tampa 26
3.2 Instalação Elétrica 27
3.2.1 Bornes de Potência e Aterramento 27
3.2.2 Localização das Conexões de Potência/Aterramento e Controle 28
3.2.3 Seleção da Tensão Nominal 29
3.2.4 Fiação de Potência/Aterramento e Fusíveis 29
3.2.5 Conexões de Potência 31
3.2.5.1 Conexões de Entrada 31
3.2.5.2 Conexões de Saída 32
3.2.5.3 Conexões de Aterramento 32
3.2.5.4 Redes IT 33
3.2.6 Conexões de Controle 35
3.3 Diretiva Européia de Compatibilidade Eletromagnética - Requisitos para Instalações 38
3.3.1 Instalação 39
3.3.2 Filtros EMC Epcos 40
3.3.3 Filtros EMC Schaffner 41
3.3.4 Características dos Filtros EMC 42

CAPÍTULO 4
Uso da HMI

4.1 Descrição da HMI 50
4.2 Tipos de Controle 51
4.2.1 Modo Torque 51
4.2.2 Modo Velocidade 51

4.3 Utilização da HMI 51
4.3.1 Operação da HMI. 52
4.3.2 Visualização e Alteração dos Parâmetros 52
4.4 Preparação para Energização 54
4.5 Primeira Energização 54

CAPÍTULO 5

Descrição Detalhada dos Parâmetros

5.1 Parâmetros de Acesso e de Leitura - P000 a P087 56
5.2 Parâmetros de Regulação - P099 a P199 59
5.3 Parâmetros de Configuração - P200 a P399 64
5.4 Parâmetros do Motor - P401 a P418 82
5.5 Parâmetros de Funções Especiais - P428 a P432 83
5.6 Parâmetros de Comunicação Fieldbus - P720 a P729 84

CAPÍTULO 6

Redes de Comunicação Incorporadas

6.1 Comunicação Serial 85
6.1.1 Descrição das Interfaces 85
6.1.1.1 Conexão Física da Serial RS-232 85
6.1.2 Protocolo WEGTP 86
6.1.3 Protocolo Modbus-RTU 86

CAPÍTULO 7

Solução e Prevenção de Falhas

7.1 Erros e Possíveis Causas 87
7.2 Solução dos Problemas mais Freqüentes 89
7.3 Manutenção Preventiva 90
7.3.1 Instruções de Limpeza 91
7.4 Tabela de Material para Reposição 92

CAPÍTULO 8

Opcionais e Acessórios

8.1 Cartões de Expansão de Funções 94
8.1.1 EBA (Cartão de Expansão A - I/O) 94
8.1.2 EBB (Cartão de Expansão B - I/O) 97
8.1.3 EBE 100
8.2 Encoder Incremental 103
8.2.1 Cartões EBA/EBB 103
8.2.2 Cartão EBC1 105
8.3 HMI Remota e Cabos 107
8.4 Kit de Comunicação RS-232 para PC 111
8.5 Reatância de Rede/Indutor Link CC 112
8.5.1 Critérios de Aplicação 112
8.6 Indutor do Link CC Incorporado 114
8.7 Filtro de RFI 115
8.8 Frenagem Reostática 115
8.8.1 Dimensionamento do Resistor de Frenagem 116
8.8.2 Instalação 116
8.8.3 Módulo de Frenagem Reostática DBW-01 117
8.8.3.1 Etiqueta de Identificação do DBW-01 118
8.8.3.2 Instalação Mecânica 119
8.8.3.3 Instalação/Conexão 121
8.9 Kit para Montagem em Duto de Ar 124

8.10 Kit KME (Montagem Extraível) 124
8.11 CFW-09PM Alimentação pelo Link CC Linha HD 125
8.12 Cartão PLC 125

CAPÍTULO 9
Especificações Técnicas

9.1 Dados de Potência 126
9.1.1 Especificação da Fonte de Alimentação 126
9.1.2 Rede 380-480 V 126
9.2 Dados da Eletrônica/Gerais 128
9.2.1 Normas Atendidas 129
9.3 Dados Mecânicos 130

REFERÊNCIA RÁPIDA DOS PARÂMETROS

Software: V12.0X
Aplicação:
Modelo:
Número de Série:
Responsável:
Data: / / .

I. Parâmetros

Parâmetro	Descrição	Faixa de valores	Ajuste de fábrica	Unidade	Ajuste do usuário	Página
P000	Acesso Parâmetros	0 a 9999	0	-		56
	PARÂMETROS DE LEITURA	**P001 a P087**				
P001	Referência de Velocidade via Tecla	-9999 a 9999	0	rpm		56
P002	Velocidade do Motor	-9999 a +9999	-	rpm		56
P003	Corrente do Motor	-999.9 a +999.9	-	A		57
P004	Tensão do Link CC	0 a 999	-	V		57
P006	Estado do Inversor	0 a 2	-	-		57
P012	Estado das Entradas Digitais DI8 a DI1	0 a 255	0	-		57
P013	Estado das Saídas a Relé	0 a 7	-	-		57
P014	Último Erro Ocorrido	0 a 71	-	-		58
P015	Segundo Erro Ocorrido	0 a 71	-	-		58
P016	Terceiro Erro Ocorrido	0 a 71	-	-		58
P017	Quarto Erro Ocorrido	0 a 71	-	-		58
P018	Valor da Entrada Analógica AI1	-1024 a +1023	0	-		58
P019	Valor da Entrada Analógica AI2	-1024 a +1023	0	-		58
P022	Uso Exclusivo WEG	0 a 100.0	-	%		58
P023	Versão Software	12.0X	-	-		58
P050	Posição do Eixo	0 a 359	-	graus		58
P085	Estado da Comunicação Fieldbus	0 a 3	-	-		58
P086	Número de Telegramas Seriais Recebidos	0 a 32767	0	-		59
P087	Número de Telegramas Seriais Transmitidos	0 a 32767	0	-		59
	PARÂMETROS DE REGULAÇÃO	**P099 a P199**				
P099 (4)	Habilita Inversor	0 a 2	0	-		59
	Rampas					
P100	Rampa de Aceleração 1	1 a 32767	5000	ms/krpm		59
P101	Rampa de Desaceleração 1	1 a 32767	5000	ms/krpm		59
P102	Rampa de Aceleração 2	1 a 32767	5000	ms/krpm		59
P103	Rampa de Desaceleração 2	1 a 32767	5000	ms/krpm		59
	Referências					
P111	Sentido de Giro	0 ou 1	0	-		60
P119	Referência de Corrente (Torque)	-699.9 a +699.9	0	A		60
P121	Referência de Velocidade	-9999 a +9999	0	rpm		60
P122	Velocidade JOG1	-9999 a +9999	10	rpm		60
P123	Velocidade JOG2	-9999 a +9999	-10	rpm		60
P132	Nível Máximo de Sobrevelocidade	0 a 100	10	%		61
P133	Referência de Velocidade Mínima	0 a 9999	0	rpm		61
P156	Corrente de Sobrecarga do Motor	20.0 a 110.0	110.0	%		62

Parâmetro	Descrição	Faixa de valores	Ajuste de fábrica	Unidade	Ajuste do usuário	Página
	Ganho					
P161	Ganho kp - Regulador de Velocidade	0 a 32767	700	-		63
P162	Ganho ki - Regulador de Velocidade	0.0 a 3276.7	0.3	-		63
P164	Offset de Velocidade	-99.99 a +99.99	0	rpm		63
P165	Filtro de Velocidade	0 a 4000	0	Hz		63
P169	Corrente Máxima de Saída	0 a 180.0	125.0	%		63
	PARÂMETRO DE CONFIGURAÇÃO P200 a P399					
P200	Senha	0 = Inativo 1 = Ativo 2 = Sem Função 3 = Altera Senha	1	-		64
P201 (3)	Idioma	0 = Português 1 = English	1	-		64
P202 (4)	Modo de Realimentação	0 = Encoder 1 = Sensorless	1			64
P203	Modo de Operação	0 = Sem Função 1 = Modo Torque 2 = Modo Velocidade 3 = Cartão PLC	2	-		65
P204 (1)	Carrega/Salva Parâmetros	0 = Desabilitado 1 a 3 = Sem Função 4 = Reset CPU 5 = Carrega Padrão de Fábrica	0	-		65
P206	Tempo Auto-Reset	0 a 255	0	s		65
P214	Detecção de Falta de Fase na Rede E03	0 ou 1	1	-		65
P215	Função COPY	0 a 2	0	s		66
P227	Habilita/Desabilita via HMI	0 ou 1	0	-		66
P228	JOG1/JOG2 via HMI	0 ou 1	0	-		66
P229	Opção Atuação da Rampa	0 = Sem Rampa 1 = Habilita Rampa 1 2 = Habilita Rampa 2	1	-		67
	Entrada Analógica					
P232	Função da Entrada Analógica AI1	0 = Desabilitado 1 = Referência de Corrente (Torque)(*) 2 = Referência de Velocidade 3 = Sem função 4 = Sem Função	1	-		67
P234 (2)	Ganho da Entrada Analógica AI1	0.000 a 32.767	1.000	-		68
P235	Sinal da Entrada Analógica AI1	0 = (0 a +10) V / (0 a 20) mA 1 = (4 a 20) mA	0	-		68
P236	Offset da Entrada Analógica AI1	-9.999 a +9.999	0	-		68
P237	Função da Entrada Analógica AI2	0 = Desabilitada 1 = Referência de Corrente (Torque) (*) 2 = Referência de Velocidade 3 = Sem função 4 = Sem Função	0	-		68
P238 (2)	Ganho da Entrada Analógica AI2	0.000 a 32.767	1.000	-		69
P239	Sinal da Entrada Analógica AI2	0 = (0 a 10) V / (0 a 20) mA 1 = (4 a 20) mA	0	-		69
P240	Offset da Entrada Analógica AI2	-9.999 a +9.999	0	-		69
P248	Filtro da Entrada Analógica AI1	0 a 4000	1000	Hz		69
P249	Filtro da Entrada Analógica AI2	0 a 4000	1000	Hz		69

(*) Esta opção também é utilizada como limite de torque (referência máxima de corrente) para o Modo de Operação de Velocidade.

Parâmetro	Descrição	Faixa de valores	Ajuste de fábrica	Unidade	Ajuste do usuário	Página
	Saídas Analógicas					
P251 **P253** **P255** **P257**	Função da Saída Analógica AO1 Função da Saída Analógica AO2 Função da Saída Analógica AO3 Função da Saída Analógica AO4	0 = Desabilitado 1 = Referência de Corrente 2 = Referência de Velocidade 3 = Corrente do Motor 4 = Corrente de Fase U 5 = Corrente de Fase V 6 = Corrente de Fase W 7 = Velocidade Real 8 = Sem Função 9 = Posição Angular 10 = Iq 11 = Id 12 = Vq 13 = Vd 14 = Tensão de Fase U 15 = Tensão de Fase V 16 = Tensão de Fase W 17 = Valor AI1 18 = Valor AI2 19 a 20 = Reservado 21 = Reservado / AO1 via PLC 22 = Reservado / AO2 via PLC 23 a 45 = Reservado 46 = Fundo Escala	0	-		70
P252	Ganho da Saída Analógica AO1	0.00 a 327.67	1.00	-		70
P254	Ganho da Saída Analógica AO2	0.00 a 327.67	1.00	-		70
P256	Ganho da Saída Analógica AO3	0.00 a 327.67	1.00	-		70
P258	Ganho da Saída Analógica AO4	0.00 a 327.67	1.00	-		70
P259	Offset da Saída Analógica AO1	-9.999 a +9.999	0	-		72
P260	Offset da Saída Analógica AO2	-9.999 a +9.999	0	-		72
P261	Offset da Saída Analógica AO3	-9.999 a +9.999	0	-		72
P262	Offset da Saída Analógica AO4	-9.999 a +9.999	0	-		72
	Entradas Digitais					
P263 **P264** **P265** **P266** **P267** **P268** **P269** **P270**	Função da Entrada Digital DI1 Função da Entrada Digital DI2 Função da Entrada Digital DI3 Função da Entrada Digital DI4 Função da Entrada Digital DI5 Função da Entrada Digital DI6 Função da Entrada Digital DI7 Função da Entrada Digital DI8	0 = Sem Função 1 = Habilita/Desabilita 2 = Função STOP 3 = Função STOP Invertido 4 = Fim de Curso Horário 5 = Fim de Curso Anti-Horário 6 = Reset dos Erros 7 = Sentido de Giro 8 = Modo Torque/Velocidade 9 = Temporizador RL1 10 = Temporizador RL2 11 = Temporizador RL3 12 a 15 = Sem Função 16 = PTC (***) 17 a 33 = Sem Função 34 = JOG1 35 = JOG2 36 = Sem Função 37 = Sem Função 38 = Reset de Hardware 39 = Sem Função 40 = Sem Erro Externo	0	-		73

(***) Ativo somente na DI8.

Parâmetro	Descrição	Faixa de valores	Ajuste de fábrica	Unidade	Ajuste do usuário	Página
	Saídas Digitais					
P275 **P277** **P279**	Função da Saída a Relé 1 RL1 Função da Saída a Relé 2 RL2 Função da Saída a Relé 3 RL3	0 = Sem Função 1 = Habilita/Desabilita 2 = Função STOP 3 = Sem Função 4 = Sem Função 5 = Inversor Pronto 6 = Sem erro 7 = Sentido Anti-Horário (**) 8 = Escrita pela PLC 9 = Sem Função 10 = Saída Ativa 11 = Pré-carga OK 12 = N>Nx 13 = N<Ny 14 = N=0 15 = I>Ix 16 = I<Ix 17 = Temporizador	0	-		75
P281	Temporizador RL1 ON	0.0 a 300.0	0	s		77
P282	Temporizador RL1 OFF	0.0 a 300.0	0	s		77
P283	Temporizador RL2 ON	0.0 a 300.0	0	s		77
P284	Temporizador RL2 OFF	0.0 a 300.0	0	s		77
P285	Temporizador RL3 ON	0.0 a 300.0	0	s		77
P286	Temporizador RL1 OFF	0.0 a 300.0	0	s		77
P287	Histerese para Nx / Ny / N=0	0 a 100	120	rpm		77
P288	Velocidade Nx	0 a 9999	120	rpm		77
P289	Velocidade Ny	0 a 9999	1800	rpm		77
P290	Corrente Ix	0.0 a 999.9	16.0	A		77
P291	Nível de Velocidade Nula	0 a 9999	15	rpm		77
	Dados do Inversor					
P295 (1)(3)	Corrente Nominal de Saída do Inversor	13 = 16 A 15 = 24 A 18 = 30 A 21 = 38 A 23 = 45 A 26 = 60 A 28 = 70 A 30 = 86 A 32 = 105 A 36 = 142 A 39 = 158 A 44 = 168 A 48 = 218 A 53 = 263 A 57 = 333 A Outros valores	13	A		77
P296 (3)	Tensão Nominal da Rede de Alimentação	0 = Reservado 1 = 380 a 480 V	1	V		78
P297 (1)	Freqüência de Chaveamento	0 = 10 1 = 5	1 = 5	kHz		78

(**) Quando a função selecionada estiver ativa no inversor, a saída a relé será ativada (contato NA fechado). Se a função selecionada estiver inativa, o relé será desativado (Contato NF fechado).

Parâmetro	Descrição	Faixa de valores	Ajuste de fábrica	Unidade	Ajuste do usuário	Página
	Comunicação Serial					
P308 (3)	Endereço Serial do Inversor	1 a 247	1	-		78
P310 (1)	Seleção da Taxa de Comunicação Serial	0 = 4800 1 = 9600 2 = 14400 3 = 19200	1	bits/s		78
P311 (1)	Configuração Serial: Bits de Dados, Paridade e STOP Bits	0 = 8 bits, Sem paridade, 1 STOP bit 1 = 8 bits, Paridade par, 1 STOP bit 2 = 8 bits, Paridade ímpar, 1 STOP bit 3 = 8 bits, Sem paridade, 2 STOP bits 4 = 8 bits, Paridade par, 2 STOP bits 5 = 8 bits, Paridade ímpar, 2 STOP bits 6 = 7 bits, Sem paridade , 1 STOP bit 7 = 7 bits, Paridade par, 1 STOP bit 8 = 7 bits, Paridade ímpar , 1 STOP bit 9 = 7 bits, Sem paridade , 2 STOP bits 10 = 7 bits, Paridade par, 2 STOP bits 11 = 7 bits, Paridade ímpar, 2 STOP bits	3	-		79
P312 (1)	Seleção do Protocolo Serial	1 = WEGTP 2 = Modbus-RTU	2	-		79
P313	Ação para Erro de Comunicação	0 = Apenas Indica Erro 1 = Causa Falha no Inversor 2 = Executa a Função STOP 3 = Desabilitar	0	-		79
P314	Tempo Máximo entre Recepção de Telegramas/Watchdog da Serial	0 a 999.9	0	s		80
P315	Salva Parâmetros via Serial em Memória não Volátil	0 = Não salvar 1 = Salvar	1	-		80
P318	Detecção de Watchdog da PLC	0 = Inativa 1 = Ativa	0	-		80
P345	Resolução do Encoder	1 = 16384 2 = 8192 3 = 4096 4 = 2048 5 = 1024	5	-		81
	Modelo do Motor PM					
P385 (1)(3)	Modelo do Motor	0 a 9999	0	-		81
P392 (2)(3)	Ganho kp - Regulador de Corrente	0 a 9999	320	-		81
P393 (2)(3)	Ganho ki - Regulador de Corrente	0 a 9999	640	-		81
P395 (2)(3)	Ganho kp - Regulador de Corrente	0 a 9999	480	-		81
P396 (2)(3)	Ganho ki - Regulador de Corrente	0 a 9999	960	-		81
P398 (2)(3)	Compensação de Atraso Fase	0 a 32767	3218	graus		81
	PARÂMETROS DO MOTOR	**P401 a P418**				
	Dados de Placa do Motor					
P401 (2)(3)	Corrente Nominal do Motor	0.0 a 999.9	16.0	A		82
P402 (2)(3)	Velocidade Nominal do Motor	0 a 9999	1800	rpm		82
P407 (2)	p/2: Número de Pares de Pólos do Motor	1 a 100	3	-		82
P409	Resistência do Estator do Motor (Rs)	00.00 a 327.67	-	Ω		82
P414	Indutância do Eixo do Motor (Lq)	0.00 a 327.67	-	mH		82
P415	Indutância do Eixo do Motor (Ld)	0.00 a 327.67	-	mH		82
P416 (2)(3)	Constante de Tensão Gerada pelo Motor (ke)	0.00 a 327.67	-	V/krppm		82
P417	Contante de Torque do Motor (kt)	0.000 a 32.767	-	Nm/A		82
P418	Inércia do Eixo do Motor	0.000 a 32.767		10.10^{-3} $kg.m^2$		82

Parâmetro	Descrição	Faixa de valores	Ajuste de fábrica	Unidade	Ajuste do usuário	Página
	FUNÇÕES ESPECIAIS	**P428 a P432**				
P428	Habilita JOG1 ou JOG2	-1 = Habilita JOG2 0 = Desabilita a Função JOG 1 = Habilita JOG1	0	-		83
P432	Aciona a Função STOP	0 = Desabilitada 1 = Habilitada	0	-		83
	Comunicação Fieldbus	**P720 a P729**				
P720(1)	Habilita Comunicação Fieldbus	0 a 3	0	-		84
P722(1)	Parâmetro de Leitura Fieldbus #1	-1 a 749	-1			84
P723(1)	Parâmetro de Leitura Fieldbus #2	-1 a 749	-1			84
P724(1)	Parâmetro de Leitura Fieldbus #3	-1 a 749	-1			84
P725(1)	Parâmetro de Leitura Fieldbus #4	-1 a 749	-1			84
P726(1)	Parâmetro de Escrita Fieldbus #1	-1 a 749	-1			84
P727(1)	Parâmetro de Escrita Fieldbus #2	-1 a 749	-1			84
P728(1)	Parâmetro de Escrita Fieldbus #3	-1 a 749	-1			84
P729(1)	Parâmetro de Escrita Fieldbus #4	-1 a 749	-1			84

(1) As mudanças efetuadas neste parâmetro, somente serão válidas após o inversor ser desenergizado e energizado novamente, ou programar P204=4 (Reset CPU).
(2) O conteúdo deste parâmetro pode mudar em função da escolha do modelo do motor (P385).
(3) O conteúdo deste parâmetro não é modificado quando é realizado um Reset para o padrão de fábrica.
(4) Quando o modo de controle vetorial sensorless estiver selecionado (P202=1), não habilite o motor enquanto ainda estiver girando.
(5) Este parâmetro é ajustado automaticamente quando o motor é selecionado em P385.

II. Mensagens de Erro

Indicação	Descrição	Página
E00	Sobrecorrente / curto-circuito na saída	87
E01	Sobretensão no Link CC	87
E02	Subtensão no Link CC	87
E03	Falta de fase na tensão de alimentação	87
E04	Sobretemperatura no dissipador	87
E05	Sobrecarga na saída (Função Ixt)	87
E06	Falha externa	87
E07	Falha no encoder	87
E10	Erro na função COPY	87
E11	Curto-circuito fase-terra na saída	87
E17	Erro de sobrevelocidade	88
E2X*	Erros da comunicação serial	88
E29	Comunicação Fieldbus offline	88
E30	Cartão de comunicação Fieldbus inativo	88
E31	Falha na conexão da HMI	88
E71	Erro de Watchdog da PLC	88
E72	Modo Sensorless não disponível em 10 kHz	88

* Consulte o Manual da Comunicação Serial.

III. Outras Mensagens

Indicação	Descrição
rdy	Inversor pronto (ready) para ser habilitado
run	Inversor habilitado / motor girando

INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

Este manual contém informações necessárias para a correta instalação e operação do inversor de freqüência CFW-09PM.
Ele foi desenvolvido para ser utilizado por pessoas com treinamento ou qualificação técnica adequados para operar este tipo de equipamento.

1.1 AVISOS DE SEGURANÇA NO MANUAL

No decorrer do texto serão utilizados os seguintes avisos de segurança:

PERIGO!
Não considerar os procedimentos recomendados neste aviso pode levar à morte, ferimento grave e danos materiais consideráveis.

ATENÇÃO!
Não considerar os procedimentos recomendados neste aviso pode levar a danos materiais.

NOTA!
O texto objetiva fornecer informações importantes para o correto entendimento e bom funcionamento do produto.

1.2 AVISO DE SEGURANÇA NO PRODUTO

Os seguintes símbolos podem estar afixados ao produto, servindo como aviso de segurança:

Tensões elevadas.

Componentes sensíveis à descarga eletrostáticas.
Não tocá-los sem seguir os procedimento adequados para aterramento.

Conexão obrigatória ao terra de proteção (PE).

Conexão da blindagem ao terra.

1.3 RECOMENDAÇÕES PRELIMINARES

PERIGO!
Somente pessoas com qualificação adequada, familiaridade com o inversor CFW-09PM e equipamentos associados devem planejar ou implementar a instalação, partida, operação e manutenção deste equipamento.
Estas pessoas devem seguir todas as instruções de segurança contidas neste manual e/ou definidas por normas locais.
Não seguir as instruções de segurança pode resultar em risco de vida e/ou danos no equipamento.

NOTA!
Para os propósitos deste manual, pessoas qualificadas são aquelas treinadas de forma a estarem aptas para:

1. Instalar, aterrar, energizar e operar o CFW-09PM de acordo com este manual e os procedimentos locais de segurança vigentes;
2. Usar os equipamentos de proteção de acordo com as normas estabelecidas;
3. Prestar serviços de primeiros socorros.

PERIGO!
Sempre desconecte a alimentação geral antes de tocar em qualquer componente elétrico associado ao inversor.
Muitos componentes podem permanecer carregados com altas tensões ou em movimento (ventiladores), mesmo depois que a entrada de alimentação CA for desconectada ou desligada.
Aguarde pelo menos 10 minutos para garantir a descarga total dos capacitores.
Sempre conecte a carcaça do equipamento ao terra de proteção (PE) no ponto adequado para isto.

ATENÇÃO!
Os cartões eletrônicos possuem componentes sensíveis a descargas eletrostáticas. Por isso não toque diretamente sobre componentes ou conectores, sem seguir os procedimentos adequados de aterramento. Caso necessário, toque antes na carcaça metálica aterrada ou utilize pulseira de aterramento adequada.

Não execute nenhum ensaio de tensão aplicada ao inversor!
Caso isto seja necessário, consulte a WEG.

NOTA!
Inversores de freqüência podem interferir em outros equipamentos eletrônicos. Siga os cuidados recomendados no capítulo 3 - Instalação, para minimizar estes efeitos.

NOTA!
Leia completamente este manual antes de instalar ou operar este inversor.

INFORMAÇÕES GERAIS

Neste capítulo são fornecidas informações referentes ao conteúdo e propósito deste manual e descritas as principais características do inversor CFW-09PM, tal como identificá-lo e as informações sobre recebimento e armazenagem.

2.1 SOBRE ESTE MANUAL

Este manual possui 9 capítulos os quais, seguem uma seqüência lógica para o usuário receber, instalar, programar e operar o CFW-09PM:

Capítulo 1: Instruções de segurança;
Capítulo 2: Informações gerais e recebimento;
Capítulo 3: Informações sobre a instalação física do CFW-09PM, conexão elétrica (circuito de potência e controle), e instalação dos opcionais;
Capítulo 4: Informações sobre como utilizar a HMI;
Capítulo 5: Descrição detalhada de todos os parâmetros de programação;
Capítulo 6: Redes de Comunicação Built-in;
Capítulo 7: Informações sobre diagnóstico e solução de problemas, instruções sobre limpeza e manutenção preventiva;
Capítulo 8: Descrição, características técnicas e instalação dos equipamentos opcionais;
Capítulo 9: Informações técnicas, elétricas e mecânicas da linha CFW-09PM.

O propósito deste manual é fornecer as informações básicas necessárias para a utilização do CFW-09PM. Devido à grande gama de funções deste produto, é possível aplicá-lo de inúmeras formas, não necessariamente descritas neste manual. Não é a intenção deste manual esgotar todas as possibilidades de aplicação do CFW-09PM. A WEG não assume qualquer responsabilidade pelo uso do CFW-09PM não baseado neste manual.

É proibida a reprodução do conteúdo deste manual, todo ou em partes, sem permissão por escrito da WEG.

2.2 VERSÃO DE SOFTWARE

A versão de software usada no CFW-09PM é importante, pois é o software que define as funções e os parâmetros de programação. Este manual se refere à versão de software conforme indicado na contra capa. Por exemplo, a versão 10.0X significa de 10.00 a 10.09, o qual o “X” representa evoluções no software que não afetam o conteúdo deste manual.

A versão de software pode ser lida no parâmetro P023.

2.3 SOBRE O CFW-09PM

O CFW-09PM é um inversor de alta performace que permite o controle sensorless da velocidade e torque de motores síncronos de ímãs permanentes. Os algoritmos avançados utilizados na tecnologia sensorless do CFW-09PM permite o controle sobre toda a faixa de velocidade do motor (zero rpm até a região de enfraquecimento de campo).

A linha de potências e demais informações técnicas estão disponíveis no capítulo 9 - Especificações Técnicas.

O blocodiagrama a seguir proporciona uma visão de conjunto do CFW-09PM:

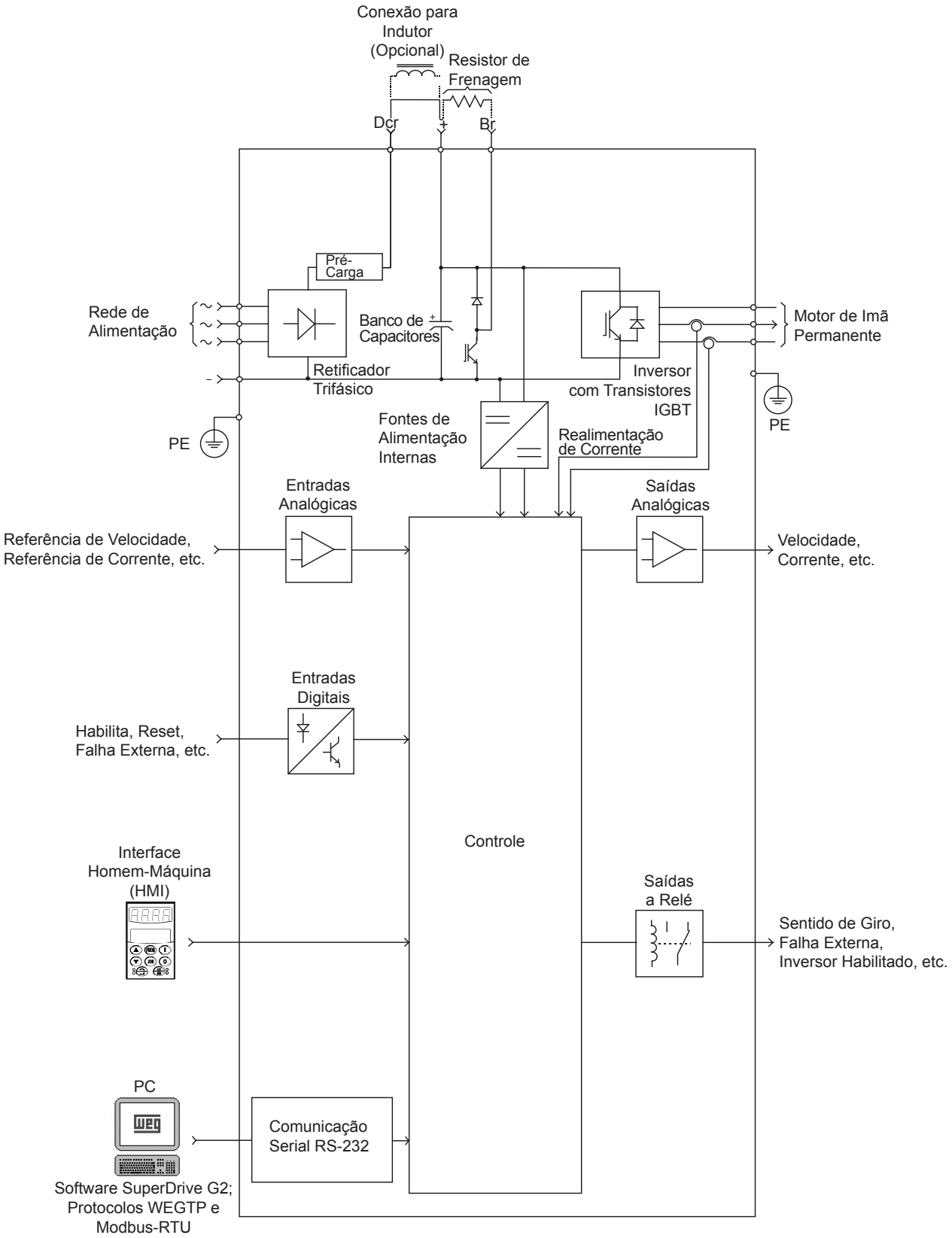
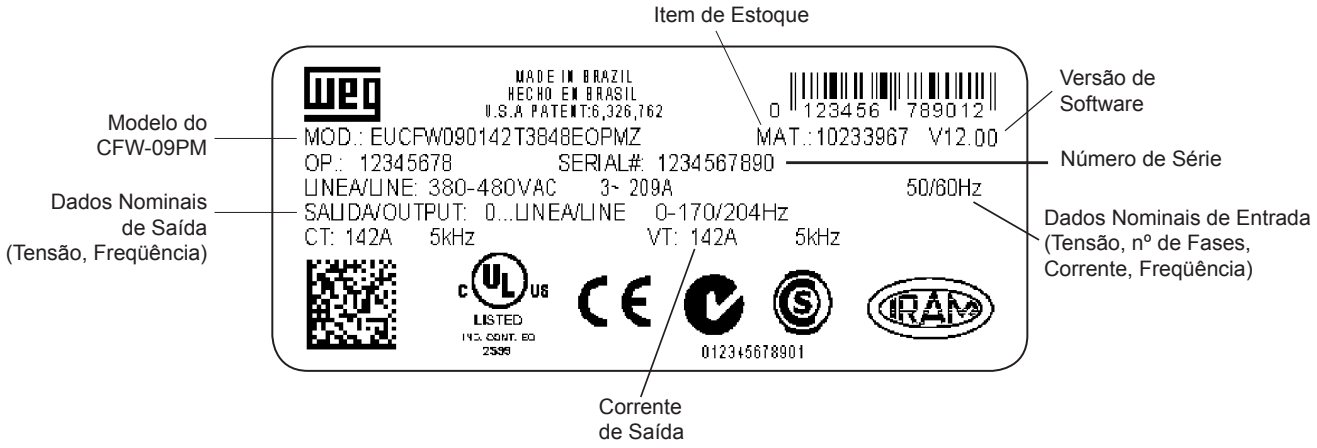


Figura 2.1 *- Blocodiagrama do CFW-09PM*

2.4 ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO E ESPECIFICAÇÃO DO MODELO



Posição da etiqueta de identificação no CFW-09PM:

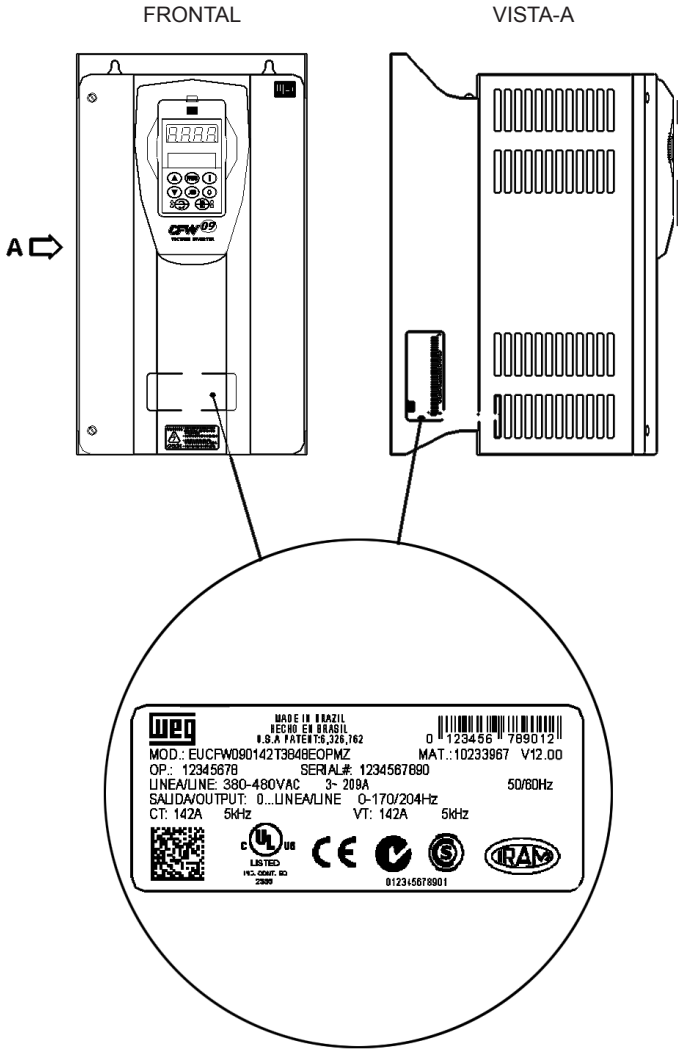


Figura 2.2 *- Etiqueta de Identificação do CFW-09PM*

COMO ESPECIFICAR O MODELO DO CFW-09PM:

CFW09	0038	T	3848	P	O	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	Z
Inversor de Freqüência WEG Série 09	Corrente: **380 - 480 V:** 0016=16 A 0024=24 A 0030=30 A 0045=38 A 0060=60 A 0070=70 A 0086=86 A 0105=105 A 0142=142 A 0180=158 A 0240=168 A 0312=218 A 0361=263 A 0450=333 A	Alimentação de Entrada Trifásica	Tensão de Alimentação de Entrada: 3848= 380-480V	Idioma do manual: E=Inglês P=Português	Opcionais: S=Standard O=Com Opcionais (Consulte a nota a seguir)	Grau de Proteção: Em Branco= Standard	Interface Homem-Máquina (HMI): Em Branco= Standard SI= Sem Interface (Consulte a nota a seguir)	Frenagem: Em Branco= Standard DB=Frenagem Reostática (Consulte o capítulo 8)	Cartões de Expansão: Em Branco: Standard A1=Cartão EBA completo B1=Cartão EBB completo C1=Cartão EBC1 completo DN=DeviceNet DP=Profibus DP E1=Cartão EBE completo P1=Cartão PLC1.01 P2=Cartão PLC2.00 V1=Profibus DP-V1 (Consulte o capítulo 8 para verificar outras configurações).	Cartão de Comunicação Fieldbus: Em Branco= Standard DN= DeviceNet DP= Profibus DP V1= Profibus DP-V1	Hardware Especial: Em Branco= Standard HC, HV=Indutor do Link CC (Consulte o capítulo 8 e a nota a seguir) PM= Inversor para Motores de Ímã Permanente	Software Especial:	Dígito indicando o final da codificação (Consulte a nota a seguir)

Nota:
O CFW-09PM é uma versão especial do inversor CFW-09 padrão. Portanto muitos opcionais ainda não estão disponíveis nesta versão.
Quando as opções “Em Branco=Standard” forem escolhidas, elas não precisam ser mencionadas na codificação.

Para modelos com corrente de saída maior que 142 A, a corrente de saída sofre uma redução (derating) para que o inversor possa operar em uma freqüência de chaveamento mais alta.

Finalizar a codificação com a letra Z.

Exemplos:
1) Um CFW-09PM, com corrente de saída de 45 A, sem opcionais, é especificado pelo seguinte código:
   CFW09 0045 T 3848 P S PM Z

2) Um CFW-09PM, com corrente de saída de 70 A e com frenagem reostática, é especificado pelo seguinte código:
   CFW09 0070 T 3848 P O DB PM Z

O produto padrão possui as seguintes características:

☑ **Grau de proteção:**
NEMA 1/ IP20: corrente de saída 16 A a 168 A/380-480 V.
Mecânica Protegida / IP20: 218 A a 333 A/380-480 V.

☑ **Interface homem-máquina:**
HMI-CFW-09PM-LCD (com displays de LED e LCD).

O transistor da frenagem reostática pode ser incorporado como um opcional para os inversores com os seguintes valores para a corrente de saída:
16 A a 142 A/380-480 V.

Os inversores com corrente de saída de 158 A a 333 A/380-480 V não têm opção de utilizar um transistor de frenagem reostática interno. Para estes modelos, pode-se utilizar o transistor de frenagem reostática externo disponível no Módulo de Frenagem Reostática DBW-01 (consulte no item 8.8.3).

NOTA!
É necessária a conexão de um resistor de frenagem externo, independentemente se o módulo de frenagem é embutido (Built-in) ou montado externamente ao produto (DBW).

2.5 RECEBIMENTO E ARMAZENAGEM

O CFW-09PM é fornecido em embalagem com pallet de madeira e caixa de madeira.
Na parte externa desta embalagem existe uma etiqueta de identificação, que é a mesma afixada no próprio CFW-09PM.
Favor verificar o se conteúdo desta etiqueta confere com o pedido de compra.
Para abrir a embalagem dos modelos até a mecânica 7, coloque-a sobre uma mesa (com o auxílio de 2 pessoas).
Abra a embalagem, retire a proteção de papelão ou isopor.
Para os modelos acima da mecânica 7, abra a caixa de madeira no chão, retire a proteção de isopor, e movimente o CFW-09PM com o auxílio de uma talha.

Verifique se:
☑ A etiqueta de identificação do CFW-09PM corresponde ao modelo comprado;
☑ Ocorreram danos durante o transporte.

Caso seja detectado algum problema, contate imediatamente a transportadora.
Se o CFW-09PM não for instalado imediatamente, armazene-o em um lugar limpo e seco (temperatura entre -25 °C e 60 °C). Cubra-o para não sujar com pó.

ATENÇÃO!
Quando o inversor for armazenado por longos períodos, recomenda-se energizá-lo 1 vez ao ano por 1 hora. Utilize tensão de alimentação de aproximadamente 220 Vca, entrada trifásica ou monofásica, 50 Hz ou 60 Hz, sem conectar o motor à sua saída. Após esta energização, mantenha o inversor em repouso durante 24 horas antes de utilizá-lo.

INSTALAÇÃO

Este capítulo descreve os procedimentos de instalação elétrica e mecânica do CFW-09PM.
Estas orientações devem ser seguidas visando o correto funcionamento do inversor.

3.1 INSTALAÇÃO MECÂNICA

3.1.1 Condições Ambientais

A localização dos inversores é fator determinante para a obtenção de um bom funcionamento e para assegurar a vida útil de seus componentes.
O inversor deve ser instalado em um ambiente livre de:

- ☑ Exposição direta a raios solares, chuva, umidade excessiva ou maresia;
- ☑ Gases ou líquidos explosivos ou corrosivos;
- ☑ Vibração excessiva, poeira ou partículas metálicas/óleos suspensos no ar.

Condições ambientais permitidas:

- ☑ Temperatura: 0 ºC a 40 ºC - condições nominais.
  De 40 ºC a 55 ºC - redução da corrente em 2 % para cada grau Celsius acima de 40 ºC.
- ☑ Umidade relativa do ar: 5 % a 90 % sem condensação.
- ☑ Altitude máxima: até 1000 m - condições nominais.
  De 1000 m a 4000 m - redução da corrente de 1 % para cada 100 m acima de 1000 m.
- ☑ Grau de poluição: 2 (conforme EN50178 e UL508C). Normalmente, somente poluição não condutiva. A condensação não deve causar condução na poluição.

3.1.2 Dimensões do CFW-09PM

As dimensões externas e de furação para fixação do CFW-09PM são apresentadas na Figura 3.1 e na Tabela 3.1 a seguir.

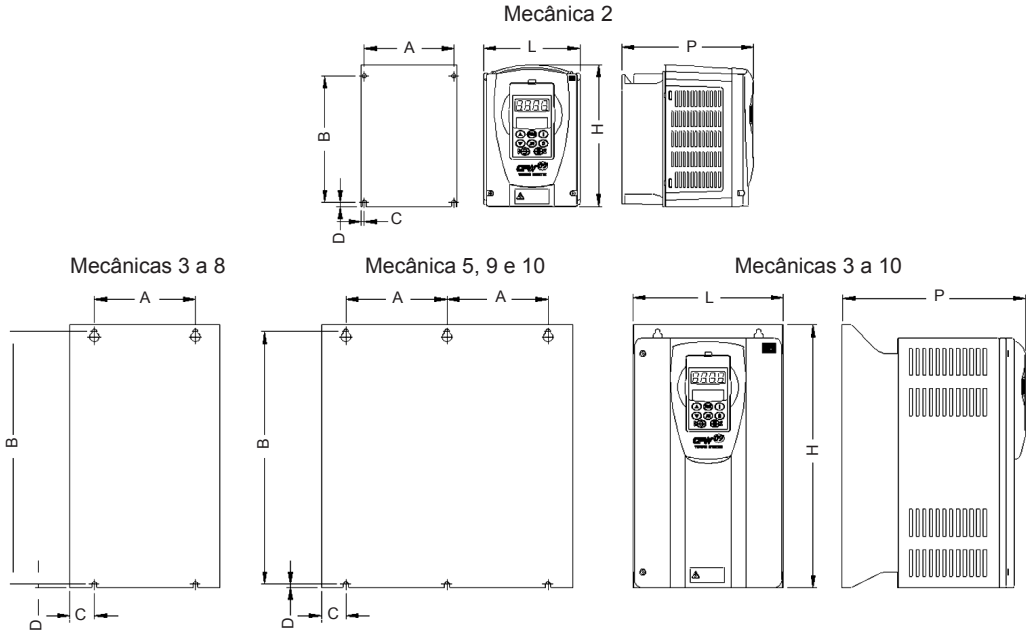


Figura 3.1 *- Dimensões para fixação do CFW-09PM*

Modelo	Altura H mm (in)	Largura L mm (in)	Profundidade P mm (in)	A mm (in)	B mm (in)	C mm (in)	D mm (in)	Parafuso p/ Fixação mm	Peso Kg	Grau de Proteção
Mecânica 2	290 (11,42)	182 (7,16)	196 (7,72)	161 (6,34)	260 (10,24)	10,5 (0,41)	9,5 (0,37)	M5 (3/16)	6 (13,2)	NEMA1/ IP20
Mecânica 3	390 (15,35)	223 (8,78)	274 (10,79)	150 (5,90)	375 (14,76)	36,5 (1,44)	5 (0,20)	M6 (1/4)	19 (41,9)	
Mecânica 4	475 (18,70)	250 (9,84)	274 (10,79)	150 (5,90)	450 (17,72)	50 (1,97)	10 (0,39)	M6 (1/4)	22,5 (49,6)	
Mecânica 5	550 (21,65)	335 (13,19)	274 (10,79)	200 (7,87)	525 (20,67)	67,5 (2,66)	10 (0,39)	M8 (5/16)	41 (90,4)	
Mecânica 6	675 (26,57)	335 (13,19)	300 (11,81)	200 (7,87)	650 (25,59)	67,5 (2,66)	10 (0,39)	M8 (5/16)	55 (121,3)	
Mecânica 7	835 (32,87)	335 (13,19)	300 (11,81)	200 (7,87)	810 (31,89)	67,5 (2,66)	10 (0,39)	M8 (5/16)	70 (154,3)	
Mecânica 8	975 (38,38)	410 (16,14)	370 (14,57)	275 (10,83)	950 (37,40)	67,5 (2,66)	10 (0,39)	M10 (3/8)	100 (220,5)	
Mecânica 9	1020 (40,16)	688 (27,09)	492 (19,37)	275 (10,83)	985 (38,78)	69 (2,72)	15 (0,59)	M10 (3/8)	216 (476,2)	IP20
Mecânica 10	1185 (46,65)	700 (27,56)	492 (19,37)	275 (10,83)	1150 (45,27)	75 (2,95)	15 (0,59)	M10 (3/8)	259 (571)	

Tabela 3.1 *- Dados para instalação com dimensões em mm (in) – Consulte o item 9.1*

3.1.3 Posicionamento e Fixação

Para a instalação do CFW-09PM deve-se deixar no mínimo os espaços livres ao redor do inversor, conforme Figura 3.2 a seguir. As dimensões de cada espaçamento estão descritas na Tabela 3.2.

Instale o inversor na posição vertical de acordo com as recomendações a seguir:
1) Instale o inversor em uma superfície plana;
2) Não coloque componentes sensíveis ao calor logo acima do inversor.
3) Para os inversores:
   - Coloque os parafusos sobre a superfície onde o inversor será instalado, instale o inversor e aperte os parafusos.

ATENÇÃO!
Se os inversores forem instalados um ao lado do outro, utilize a distância mínima B. Quando um inversor for instalado em cima do outro, utilize a distância mínima A+C e desviar do inversor superior o ar quente que vem do inversor abaixo.

ATENÇÃO!
Prever eletroduto ou calhas independentes para a separação física dos condutores de sinal, controle e potência (Consulte o item 3.2 - Instalação Elétrica).

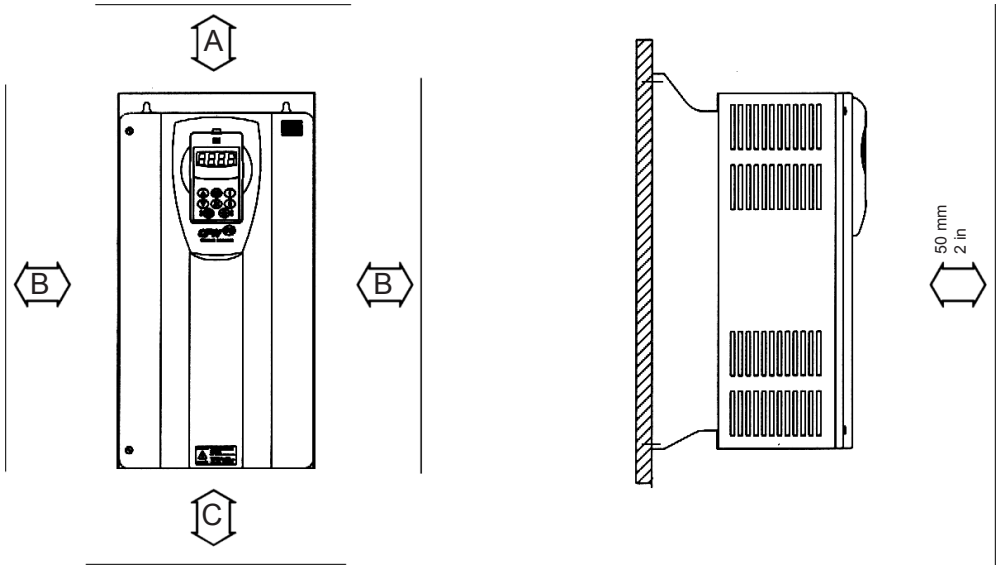


Figura 3.2 *- Espaços livres para ventilação*

Corrente de Saída CFW-09PM	A mm (in)	B mm (in)	C mm (in)
16 A e 24 A/380-480 V	40 (1,57)	30 (1,18)	50 (1,97)
30 A a 142 A/380-480 V	100 (3,94)	40 (1,57)	130 (5,12)
158 A a 333 A/380-480 V	150 (5,90)	55 (2,17)	250 (10)
		80 (3,15)	

Tabela 3.2 *- Espaços livres recomendados*

3.1.3.1 Montagem em Painel

Para inversores instalados dentro de painéis ou caixas metálicas fechadas, é necessário prever exaustão adequada para que a temperatura fique dentro da faixa permitida. Consulte no item 9.1 dados de potência.
A Tabela 3.3 apresenta o fluxo do ar de ventilação nominal para cada modelo, a qual pode ser utilizada como referência.

Método de refrigeração: Ventilador interno com fluxo do ar de baixo para cima.

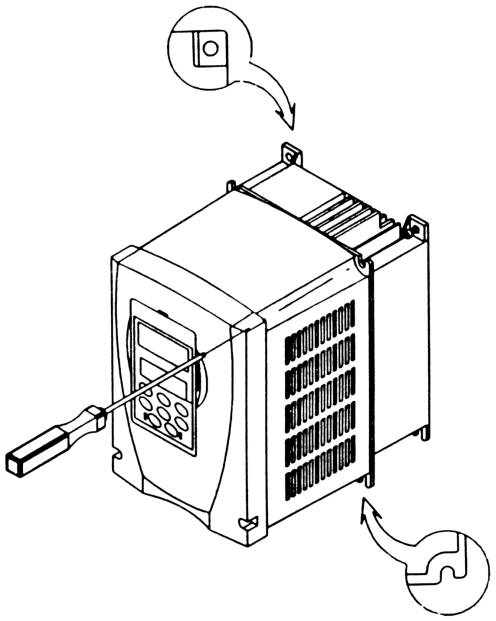
Corrente de Saída do Inversor	Mecânica	CFM	l/s	m^3/min
16 A e 24 A/380-480 V	2	32	15	0,9
30 A/380-480 V	3	70	33	2,0
38 A e 45 A/380-480 V	4	89	42	2,5
60 A e 70 A/380-480 V	5	117	55	3,3
86 A e 105 A/380-480 V	6	138	65	3,9
142 A/380-480 V	7	286	135	8,1
158 A e 168 A/380-480 V	8	265	125	7,5
218 A e 263 A/380-480 V	9	852	402	24,1
333 A/380-480V	10	795	375	22,5

Tabela 3.3 *- Fluxo do ar de ventilação*

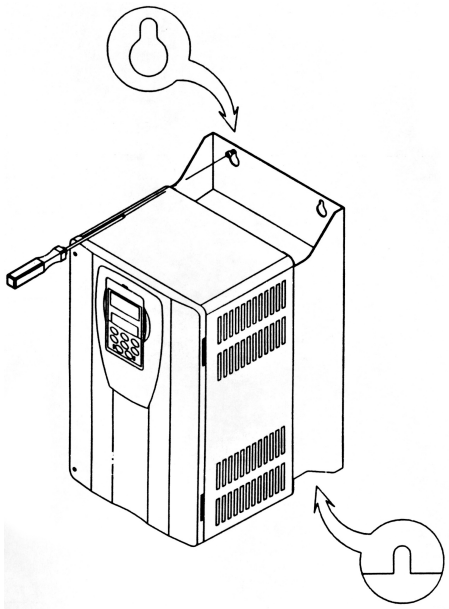
3.1.3.2 Montagem em Superfície

A Figura 3.3 ilustra o procedimento de instalação do CFW-09PM em superfície de montagem.

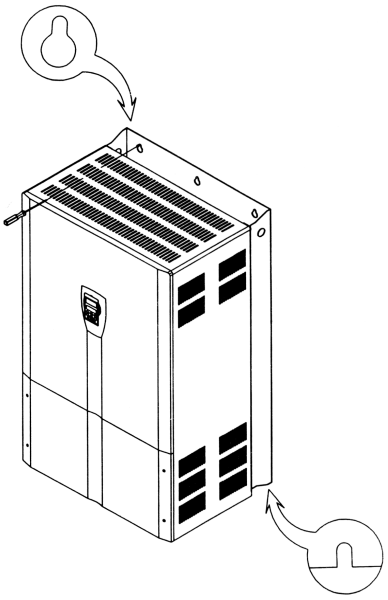
a) Mecânica 2



b) Mecânicas 3 a 8



c) Mecânicas 9 e 10



d) Posicionamento (todas as mecânicas)

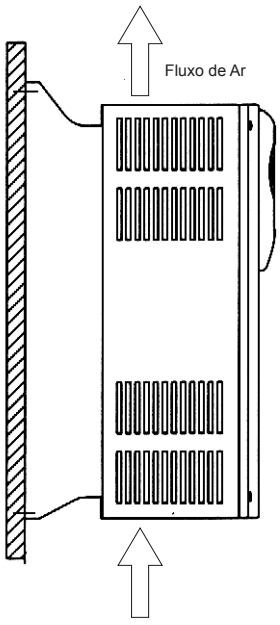


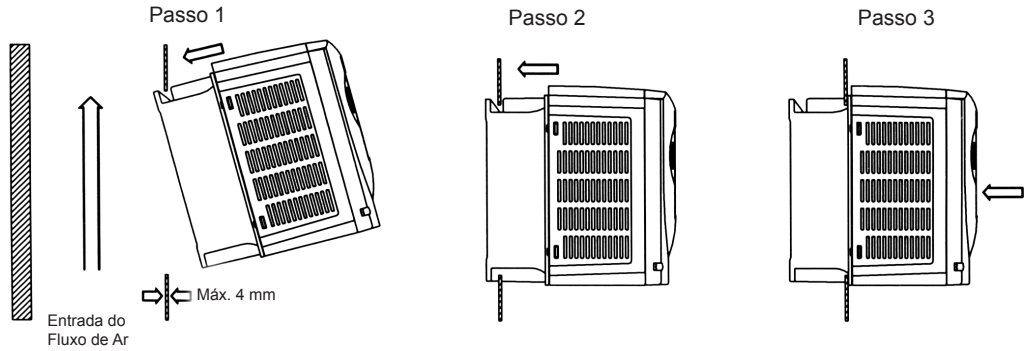
Figura 3.3 a) a d) *- Procedimento de instalação do CFW-09PM em superfície*

3.1.3.3 Montagem em Duto

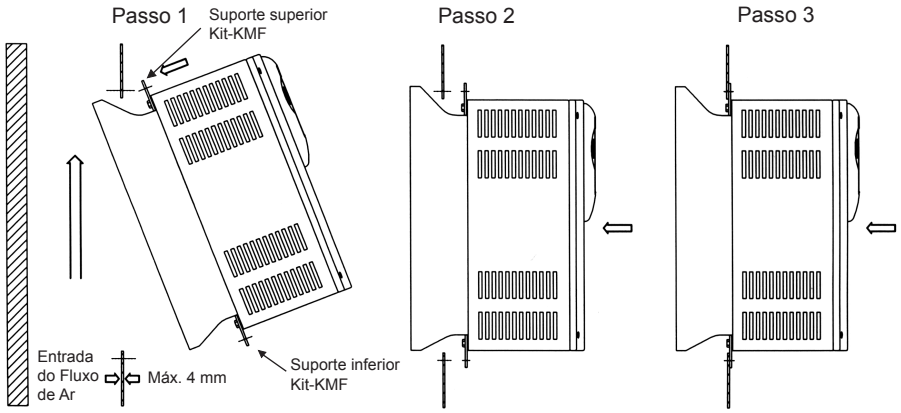
O inversor também pode ser instalado em um duto refrigerado a ar. Neste caso, consulte os passos para a instalação apresentados na Figura 3.4 e mantenha as distâncias indicadas na Tabela 3.4.
Esta montagem não está disponível para as mecânicas 9 e 10.

NOTA!
Para a montagem conforme a Figura 3.4, o grau de proteção entre a parte traseira do inversor (a que fica atrás da placa de montagem) e a frontal é NEMA 1 / IP20. Desta maneira, a parte traseira não é isolada da parte frontal contra pó e água.

a) Mecânica 2



b) Mecânicas 3 a 8



c) Dimensões do rasgo (consulte a Tabela 3.4)

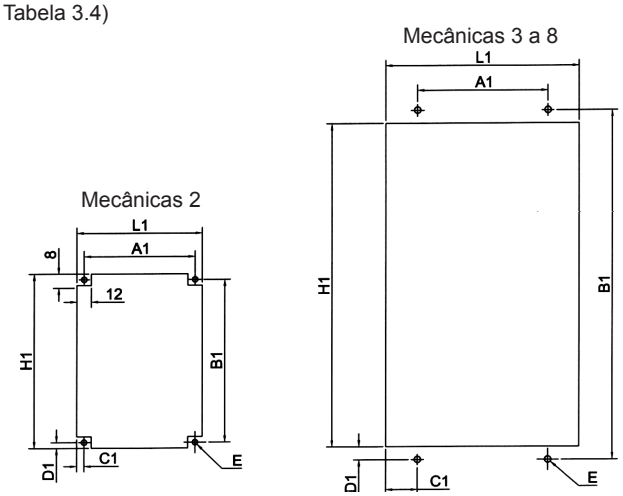


Figura 3.4 a) a c) *- Procedimento de instalação do CFW-09PM em duto com circulação de ar*

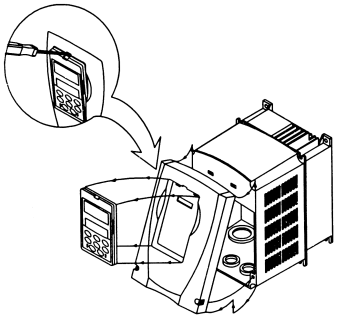
Modelo do CFW-09PM	L1 mm (in)	H1 mm (in)	A1 mm (in)	B1 mm (in)	C1 mm (in)	D1 mm (in)	E min. mm (in)	Kit KMF Instalação em duto Nº item
Mecânica 2	178 (7,00)	276 (10,87)	167 (6,57)	271 (10,67)	6 (0,24)	2,5 (0,10)	6 (0,24)	417102514
Mecânica 3	225 (8,86)	372 (14,65)	150 (5,91)	400 (15,75)	37,5 (1,48)	14 (0,56)	8 (0,31)	
Mecânica 4	252 (9,92)	452 (17,80)	150 (5,91)	480 (18,90)	51 (2,00)	14 (0,56)	8 (0,31)	417102515
Mecânica 5	337 (13,27)	527 (20,75)	200 (7,87)	555 (21,85)	68,5 (2,70)	14 (0,56)	10 (0,39)	417102516
Mecânica 6	337 (13,27)	652 (25,67)	200 (7,87)	680 (26,77)	68,5 (2,70)	14 (0,56)	10 (0,39)	417102517
Mecânica 7	337 (13,27)	812 (31,97)	200 (7,87)	840 (33,07)	68,5 (2,70)	14 (0,56)	10 (0,39)	417102518
Mecânica 8	412 (16,22)	952 (37,48)	275 (10,38)	980 (38,58)	68,5 (2,70)	14 (0,56)	10 (0,39)	417102519

Obs.: Os Kits KMF são suportes para montagem do CFW-09PM conforme Figura 3.4 b).

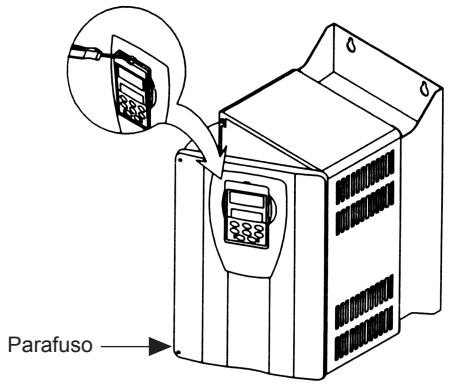
***Tabela 3.4** - Dimensões para fixação do CFW-09 e kits para montagem em dutos via flange*

3.1.4 Remoção da HMI e Tampa

a) Mecânica 2



b) Mecânicas 3 a 8



c) Mecânicas 9 e 10

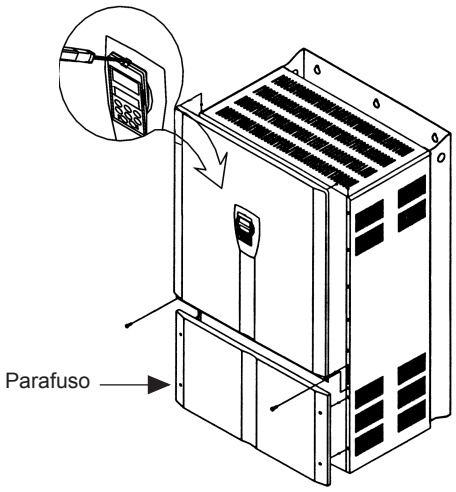


***Figura 3.5 a) a c)** - Procedimento de remoção da HMI e tampa*

3.2 INSTALAÇÃO ELÉTRICA

PERIGO!
As informações a seguir têm como objetivo servir de guia para se obter uma instalação correta. Siga também as normas de instalações elétricas aplicáveis.

PERIGO!
Certifique-se que a rede de alimentação está desconectada antes de iniciar as ligações.

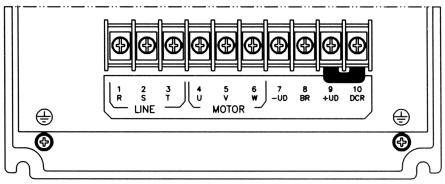
PERIGO!
O CFW-09PM não deve ser utilizado como mecanismo para parada de emergência. Prever mecanismos adicionais para este fim.

3.2.1 Bornes de Potência e Aterramento

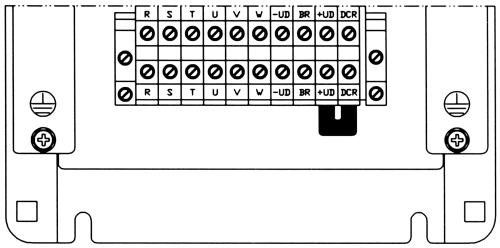
Os bornes de conexão de potência possuem tamanhos e configurações diferentes dependendo do modelo do inversor, como pode ser observado na Figura 3.6.

Bornes:
- ☑ R, S, T: Rede de alimentação CA.
- ☑ U, V, W: Conexão para o motor.
- ☑ -UD: Pólo negativo da tensão do link CC.
- ☑ BR: Conexão para resistor de frenagem.
- ☑ +UD: Pólo positivo da tensão do link CC.
- ☑ DCR: Conexão para indutor do link CC externo (opcional).
- ☑ PE: Terra de proteção.

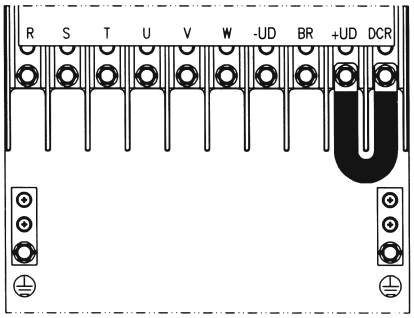
a) Modelos da mecânica 2



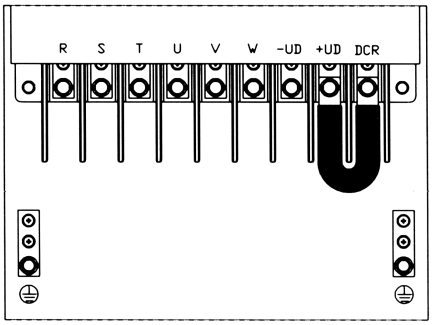
b) Modelos das mecânicas 3, 4 e 5



c) Modelos da mecânica 6 e 7



d) Modelos da mecânica 8



e) Modelos das mecânicas 9 e 10

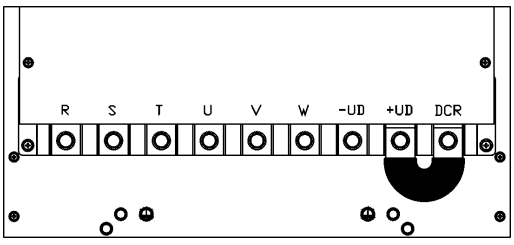
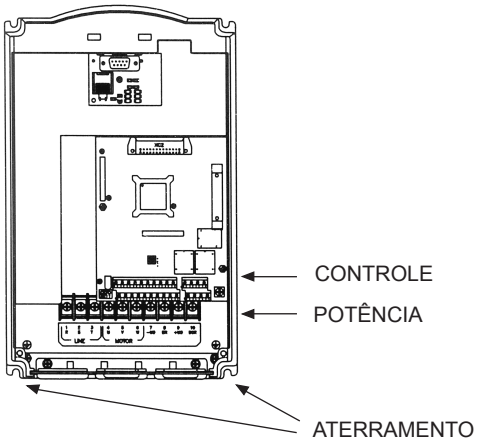


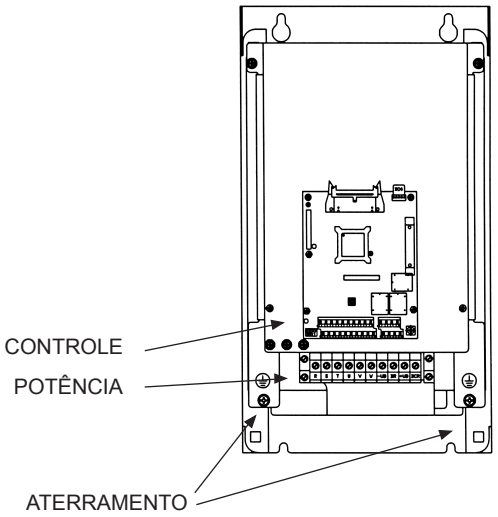
Figura 3.6 a) a e) *- Bornes de potência*

3.2.2 Localização das Conexões de Potência/Aterramento e Controle

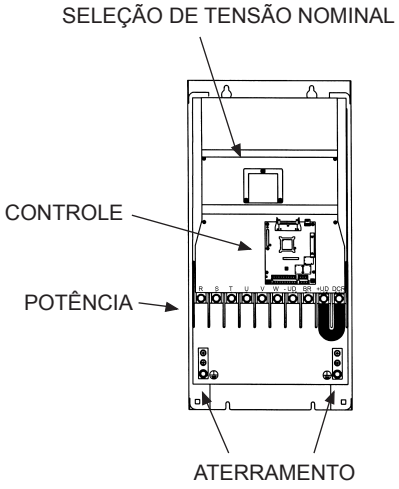
a) Modelo da mecânica 2



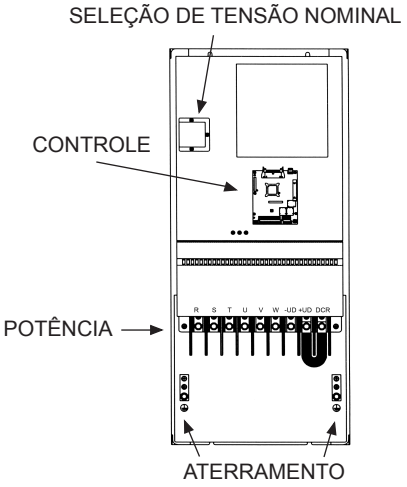
b) Modelos das mecânicas 3, 4 e 5



c) Modelos das Mecânicas 6 e 7



d) Modelo da Mecânica 8



e) Modelos das Mecânicas 9 e 10

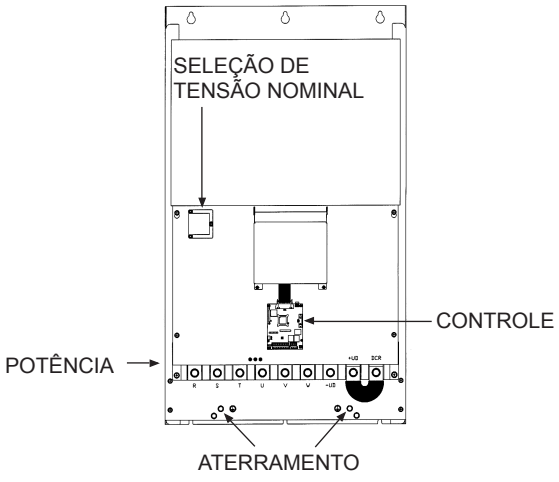


Figura 3.7 a) a e) *- Localização das Conexões de Potência/Aterramento/ Controle e Seleção de Tensão Nominal*

3.2.3 Seleção da Tensão Nominal

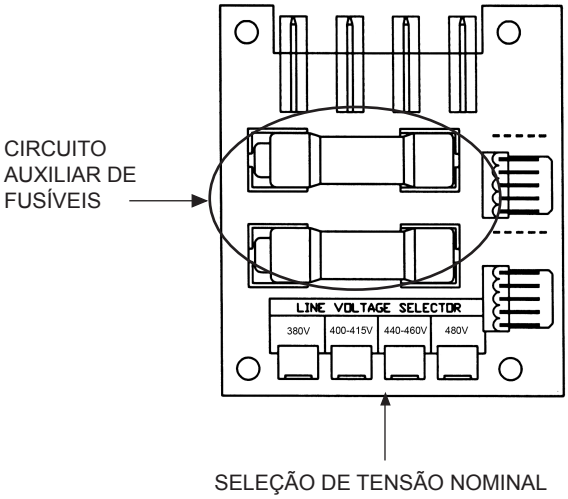
Os modelos do inversor de freqüência CFW-09PM possuem um jumper para selecionar a tensão nominal:
≥ 86 A/380-480 V.

ATENÇÃO!
É necessário ajustar o jumper nos modelos da linha 380-480 V quando a tensão de alimentação for diferente de 440 V e 460 V.

PROCEDIMENTO:

☑ Modelos 380-480 V:
Retire do cartão LVS1 (ou do cartão CIP2 para modelos ≥ 180 A) o jumper da posição XC60 (440-460 V) e colocar na posição referente a tensão de rede nominal.

a) LVS1(Mecânicas 6 e 7, 380-480 V)



b) CIP2 (Mecânicas 8, 9 e 10, 380-480 V)

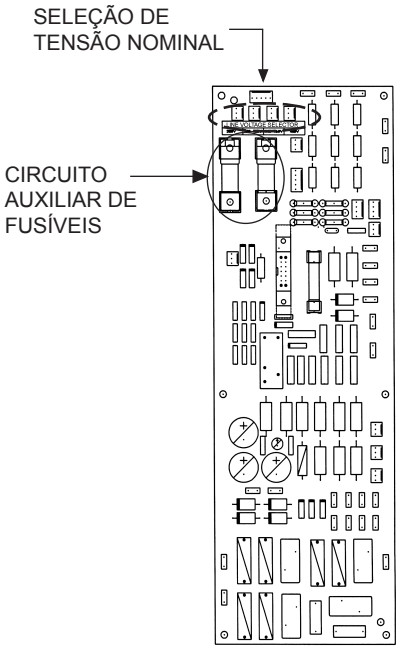


***Figura 3.8 a) e b)** - Seleção da Tensão Nominal nos Cartões LVS1, CIP2*

3.2.4 Fiação de Potência/ Aterramento e Fusíveis

ATENÇÃO!
Equipamentos sensíveis, como por exemplo, PLCs, controladores de temperatura e cabos de termopar, devem ficar a uma distância de no mínimo 0,25 m dos inversores de freqüência, das reatâncias LR1 e dos cabos entre o inversor e o motor.

ATENÇÃO!
Quando forem utilizados cabos flexíveis para as conexões de potência e aterramento é necessário utilizar terminais adequados.

Utilize no mínimo as bitolas de fiação e os fusíveis recomendados na Tabela 3.5.

Corrente Nominal/ Tensão do Inversor	Fiação de Potência mm^2 AWG/MCM	Fiação de Aterramento mm^2 (AWG/MCM)	Dim. Máx. de cabos para os bornes de potência – mm^2 (AWG/MCM)	Fusível ultra-rápido para proteção de Semicondutores	I^2t do fusível I^2t@25ºC A^2s
16/380-480 V	2,5 (12)	4,0 (10)	4,0 (10)	35	500
24/380-480 V	4,0 (10)	4,0 (10)	4,0 (10)	35	1300
30/380-480 V	6,0 (8)	6,0 (8)	16 (6)	50	2100
38/380-480 V	16 (6)	16 (6)	25 (4)	50	2100
45/380-480 V	16 (6)	16 (6)	25 (4)	63	2100
60/380-480 V	25 (4)	16 (6)	50 (1)	80	4000
70/380-480 V	25 (4)	16 (6)	50 (1)	100	4000
86/380-480 V	35 (2)	16 (6)	120 (250)	125	6000
105/380-480 V	50 (1)	25 (4)	120 (250)	250	6000
142/380-480 V	70 (1/0)	35 (2)	120 (250)	250	6000
158/380-480 V	95 (3/0)	50 (1)	150 (300)	250	320000
168/380-480 V	150 (300)	70 (1/0)	150 (300)	315	320000
218/380-480 V	2x70 (2x2/0)	70 (2/0)	240 (500)	500	320000
263/380-480 V	2x120 (2x4/0)	120 (4/0)	240 (500)	500	320000
333/380-480 V	2x150 (2x250)	150 (250)	2x240 (2x500)	700	1051000

***Tabela 3.5** - Fiação / Fusíveis recomendados - utilizar somente fiação de cobre (70 ºC)*

NOTA!
Os valores das bitolas da Tabela 3.5 são apenas orientativos. Para o correto dimensionamento da fiação, levar em conta as condições de instalação e a máxima queda de tensão permitida.

O torque de aperto do conector é indicado na Tabela 3.6.Utilize somente fiação de cobre (75 ºC).

Corrente Nominal / Tensão do Inversor	Fiação de Aterramento N.m (lbf.in)	Fiação de Potência N.m (lbf.in)
16 A a 24 A/380-480 V	2,00 (17,70)	2,00 (17,70)
30 A/380-480 V	4,50 (39,83)	1,40 (12,30)
38 A a 45 A/380-480 V	4,50 (39,83)	1,40 (12,30)
60 A a 86 A/380-480 V	4,50 (39,83)	3,00 (26,10)
105 A a 142 A/380-480 V	15,50 (132,75)	15,50 (132,75)
158 A a 168 A/380-480 V	15,50 (132,75)	30,00 (265,50)
218 A a 333 A/380-480 V	30,00 (265,50)	60,00 (531,00)

***Tabela 3.6** - Torque de aperto recomendado para as conexões de potência e aterramento*

Fusíveis de Rede:

☑ O fusível a ser utilizado na entrada deve ser do tipo UR (Ultra-Rápido) com i^2t igual ou menor que o indicado na Tabela 3.5.

☑ Opcionalmente, podem ser usados na entrada fusíveis normais com a corrente indicada na Tabela 3.5, ou disjuntores dimensionados para 1,2 x corrente nominal de saída do inversor.:
Neste caso, a instalação fica protegida contra curto-circuito, mas não os diodos da ponte retificadora na entrada do inversor. Isto pode levar a danos no inversor caso ocorra curto-circuito em algum componente interno.

3.2.5 Conexões de Potência

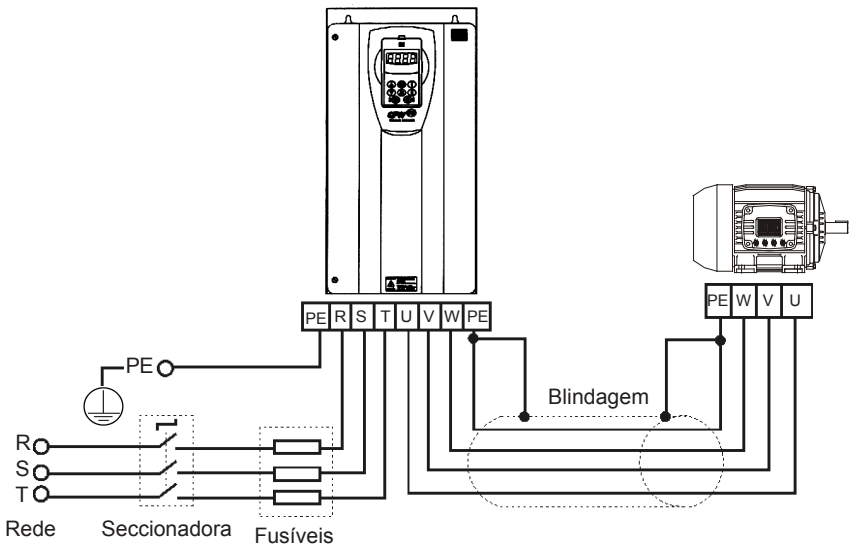


Figura 3.9 *- Conexões de potência e aterramento*

3.2.5.1 Conexões de Entrada

PERIGO!
Prever um equipamento para seccionamento da alimentação do inversor. Este deve seccionar a rede de alimentação para o inversor quando necessário (por ex.: durante trabalhos de manutenção).

ATENÇÃO!
A rede que alimenta o inversor deve ter o neutro solidamente aterrado.

ATENÇÃO!
Ajustar o jumper para selecionar a tensão nominal na linha 380-480 V para modelos 86 A ou maiores. Consulte o item 3.2.3.

NOTA!
A tensão de rede deve ser compatível com a tensão nominal do inversor.

Capacidade da rede de alimentação:
- ☑ O CFW-09PM é próprio para utilização em um circuito capaz de fornecer não mais de que 30.000 A(rms) simétricos (480 V).
- ☑ Caso o CFW-09PM for instalado em redes com capacidade de corrente maior que 30.000 A(rms) são necessários circuitos de proteções adequados, como fusíveis ou disjuntores.

Indutor do Link CC/ Reatância de Rede:
A necessidade do uso da reatância de rede depende de vários fatores. Consulte o item 8.5 neste manual.

NOTA!
Capacitores de correção do fator de potência não são necessários na entrada (R, S, T) e não devem ser conectados na saída (U, V, W).

3.2.5.2 Conexões de Saída

ATENÇÃO!
Se uma chave isoladora ou contator for inserido na alimentação do motor, nunca os opere com o motor girando ou com o inversor habilitado. Mantenha a continuidade elétrica da blindagem dos cabos do motor.

Frenagem Reostática (DB):
Para os inversores com opção de frenagem reostática o resistor de frenagem deve ser montado externamente. Veja como conectá-lo na Figura 8.19 e dimensionar de acordo com a aplicação respeitando a corrente máxima do circuito de frenagem. Utilize cabo trançado para a conexão entre inversor-resistor de frenagem reostática. Separar este cabo dos cabos de sinal e controle. Se o resistor de frenagem for montado dentro do painel, considerar o aquecimento provocado pelo mesmo no dimensionamento da ventilação do painel.

3.2.5.3 Conexões de Aterramento

PERIGO!
Os inversores devem ser obrigatoriamente aterrados a um terra de proteção (PE). A conexão de aterramento deve seguir as normas locais. Utilize no mínimo a fiação com a bitola indicada na Tabela 3.5. Conecte a uma haste de aterramento específica ou ao ponto de aterramento específico ou ainda ao ponto de aterramento geral (resistência ≤ 10 ohms).

PERIGO!
Não compartilhe a fiação de aterramento com outros equipamentos que operem com altas correntes (ex.: motores de alta potência, máquinas de solda, etc.). Quando vários inversores forem utilizados siga o procedimento na Figura 3.10 para conexão de aterramento.

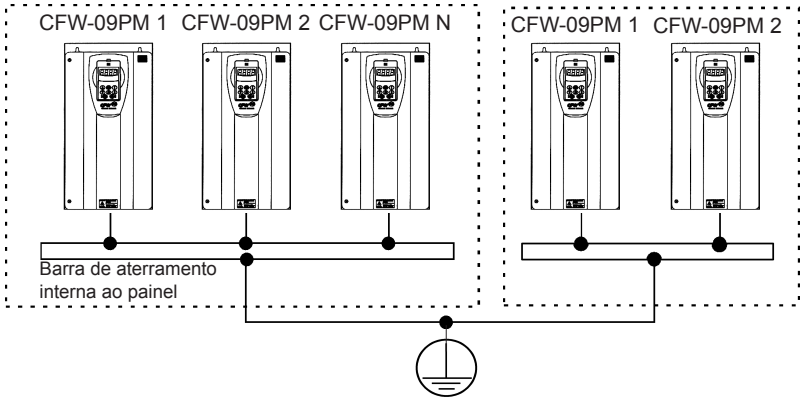


Figura 3.10 *- Conexões de aterramento para mais de um inversor*

ATENÇÃO!
O condutor neutro da rede que alimenta o inversor deve ser solidamente aterrado, porém o mesmo não deve ser utilizado para aterramento do(s) inversor(es).

EMI:
Quando a interferência eletromagnética gerada pelo inversor for um problema para outros equipamentos, utilize fiação blindada ou fiação protegida por conduite metálico para a conexão de saída do inversor-motor. Conecte a blindagem em cada extremidade ao ponto de aterramento do inversor e à carcaça do motor.

Carcaça do motor:
Sempre aterrar a carcaça do motor. Fazer o aterramento do motor no painel onde o inversor está instalado, ou no próprio inversor. A fiação de saída do inversor para o motor deve ser instalada separada da fiação de entrada da rede, bem como da fiação de controle e sinal.

3.2.5.4 Redes IT

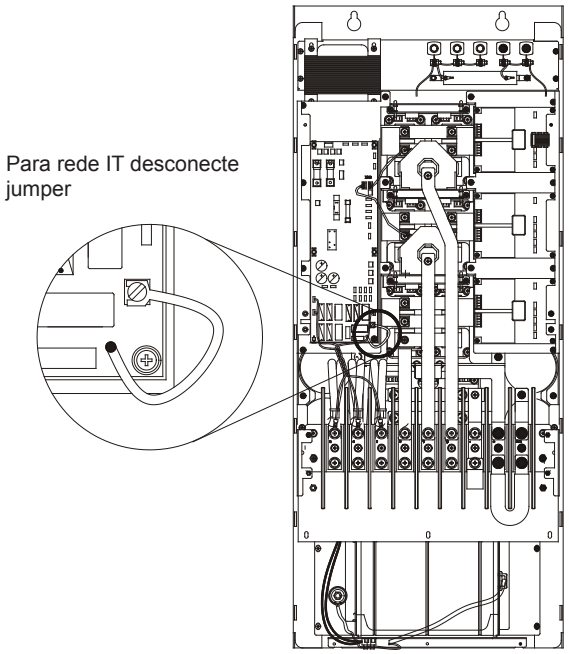
ATENÇÃO!
Caso o inversor de freqüência for alimentado através de uma rede IT (com isolamento em relação ao terra ou aterramento através de uma impedância) deve ser verificado o seguinte:

- ☑ Em corrente de saída de 158 A a 333 A/380-480 V possuem varistores e capacitores entre fase e terra, os quais devem ser desconectados para operação em redes IT. Para isso, deve ser removido o jumper, conforme apresentado na Figura 3.11. Além de abrir ou tirar as tampas frontais é necessário remover a blindagem na qual é montado o cartão de controle.
- ☑ Os filtros de RFI externos necessários para o atendimento dos requisitos de normas Européias de compatibilidade eletromagnética conforme definido no item 3.3, não poderão ser utilizados no caso de redes IT.
- ☑ O usuário deverá verificar e se responsabilizar sobre o risco de choque elétrico, em pessoas quando utilizar os inversores em redes IT.

Sobre a utilização de um relé diferencial conectado na entrada de alimentação do inversor:

- A indicação de curto-circuito fase-terra deverá ser processada pelo usuário, de forma a somente indicar a ocorrência da falha ou bloquear a operação do inversor.
- Verificar com o fabricante do relé a correta operação em conjunto com inversores de freqüência, pois aparecerão correntes de fuga de alta freqüência, as quais circulam pelas capacitâncias parasitas do sistema do inversor, cabo e motor, contra o terra.

a) Correntes de saída 158 A e 168 A/380-480 V



b) Correntes de saída 218 A a 333 A/380-480 V

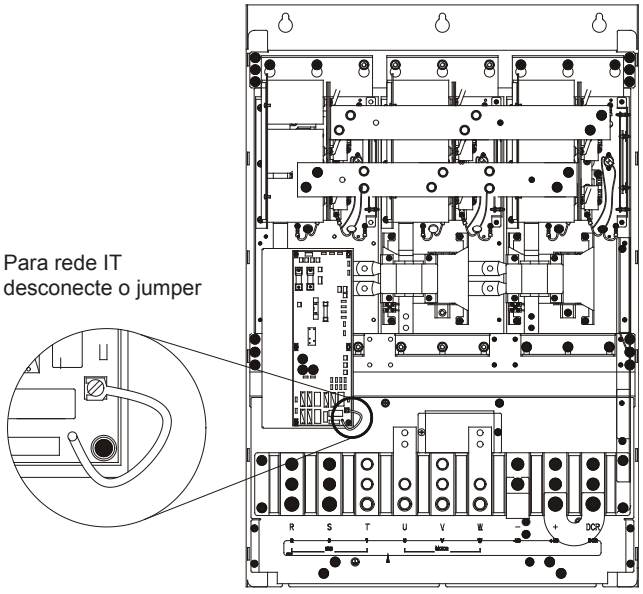


Figura 3.11 a) a b) *- Posicionamento do jumper para desconexão do varistor e capacitor contra o terra - necessário apenas em alguns modelos de inversores quando o mesmo for conectado a uma rede IT*

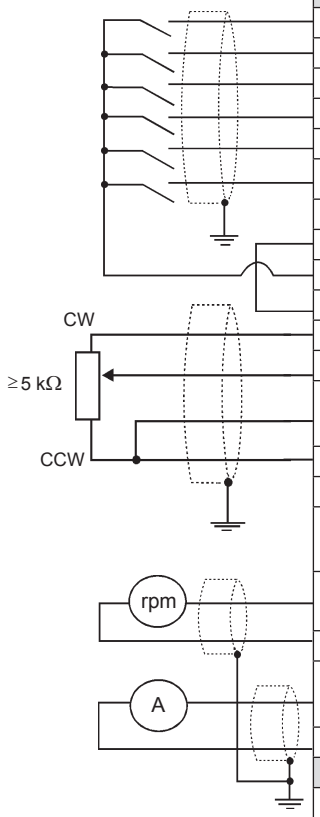
3.2.6 Conexões de Controle

As conexões de sinal (entradas/saídas analógicas) e controle (entradas digitais e saídas à relé) são feitas nos seguintes conectores do cartão eletrônico de controle CC9 (Consulte o posicionamento na Figura 3.7, item 3.2.2):

XC1: **Sinais Digitais e Analógicos**

XC1A: **Saídas à Relé**

O diagrama a seguir apresenta as conexões de controle com as entradas digitais como ativo alto (jumper entre XC1: 8 e XC1:10).

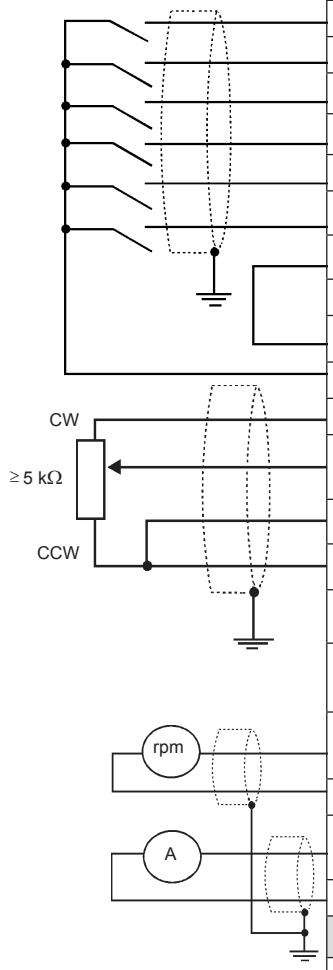


Terminal XC1		Função padrão de fábrica	Especificações
1	DI1	Sem função	6 entradas digitais isoladas Nível alto mínimo: 18 Vcc Nível baixo máximo: 3 Vcc Tensão máxima: 30 Vcc Corrente de entrada: 11 mA @ 24 Vcc
2	DI2	Sem função	
3	DI3	Sem função	
4	DI4	Sem função	
5	DI5	Sem função	
6	DI6	Sem função	
7	COM	Ponto comum das entradas digitais	-
8	COM	Ponto comum das entradas digitais	-
9	24 Vcc	Alimentação para entradas digitais	24 Vcc ± 8 %, Isolada, Capac: 90 mA
10	DGND*	Referência 0 V da fonte 24 Vcc	Aterrada via resistor de 249 Ω
11	+REF	Referência positiva p/ potenciômetro	+ 5,4 Vcc ± 5 %, Capacidade: 2 mA
12	AI1+	Entrada analógica 1: desabilitada	Válido para AI1 e AI2 diferencial, resolução: 10 bits, (0 a 10) Vcc ou (0 a 20) mA / (4 a 20) mA
13	AI1-		
14	-REF	Referência negativa p/ potenciômetro	-4,7 Vcc ± 5 %, Capacidade: 2 mA
15	AI2+	Entrada analógica 2: desabilitada	Válido para AI1 e AI2 Impedância: 400 kΩ [(0 a 10) Vcc] ou 500 Ω [(0 a 20) mA / (4 a 20) mA]
16	AI2-		
17	AO1	Saída analógica 1: desabilitada	(0 a 10) Vcc, RL ≥ 10 kΩ (carga máx.) resolução: 11 bits
18	DGND	Referência 0 V para saída analógica	Aterrada via resistor de 5,1 Ω
19	AO2	Saída analógica 2: desabilitada	(0 a 10) Vcc, RL ≥ 10 kΩ (carga máx.) resolução: 11 bits
20	DGND	Referência 0 V para saída analógica	Aterrada via resistor de 5,1 Ω
Terminal XC1A		**Função padrão de fábrica**	**Especificações**
21	RL1 NF	Saída relé – sem função	Capacidade dos contatos: 1 A 240 Vca
22	RL1 NA		
23	RL2 NA	Saída relé – sem função	
24	RL1 C	Saída relé – sem função	
25	RL2 C	Saída relé – sem função	
26	RL2 NF		
27	RL3 NA	Saída relé – sem função	
28	RL3 C		

Nota: NF = contato normalmente fechado, NA = contato normalmente aberto, C = comum.

***Figura 3.12 a)** - Descrição do conector XC1/XC1A (Cartão CC9) - Entradas digitais como ativo alto*

O diagrama a seguir apresenta as conexões de controle com as entradas digitais como ativo baixo (sem o jumper entre XC1: 8 e XC1:10).



Terminal XC1		Função padrão de fábrica	Especificações
1	DI1	Sem função	6 entradas digitais isoladas Nível alto mínimo: 18 Vcc Nível baixo máximo: 3 Vcc Tensão máxima: 30 Vcc Corrente de entrada: 11 mA @ 24 Vcc
2	DI2	Sem função	
3	DI3	Sem função	
4	DI4	Sem função	
5	DI5	Sem função	
6	DI6	Sem função	
7	COM	Ponto comum das entradas digitais	-
8	COM	Ponto comum das entradas digitais	-
9	24 Vcc	Alimentação para entradas digitais	24 Vcc ± 8 %, Isolada, Capac.: 90 mA
10	DGND*	Referência 0 V da fonte 24 Vcc	Aterrada via resistor de 249 Ω
11	+REF	Referência positiva p/ potenciômetro	+ 5,4 Vcc ± 5 %, Capacidade: 2 mA
12	AI1+	Entrada analógica 1: desabilitada	Válido para AI1 e AI2 diferencial, resolução: 10 bits, (0 a 10) Vcc ou (0 a 20) mA / (4 a 20) mA
13	AI1-		
14	-REF	Referência negativa p/ potenciômetro	-4,7 Vcc ± 5 %, Capacidade: 2 mA
15	AI2+	Entrada analógica 2: desabilitada	Válido para AI1 e AI2 Impedância: 400 kΩ [(0 a 10) Vcc] ou 500 Ω [(0 a 20) mA / (4 a 20) mA]
16	AI2-		
17	AO1	Saída analógica 1: desabilitada	(0 a 10) Vcc, RL ≥ 10 kΩ (carga máx.) resolução: 11 bits
18	DGND	Referência 0 V para saída analógica	Aterrada via resistor de 5,1 Ω
19	AO2	Saída analógica 2: desabilitada	(0 a 10) Vcc, RL ≥ 10 kΩ (carga máx.) resolução: 11 bits
20	DGND	Referência 0 V para saída analógica	Aterrada via resistor de 5,1Ω
Terminal XC1A		**Função padrão de fábrica**	**Especificações**
21	RL1 NF	Saída relé – sem função	Capacidade dos contatos: 1 A 240 Vca
22	RL1 NA		
23	RL2 NA	Saída relé – sem função	
24	RL1 C	Saída relé – sem função	
25	RL2 C	Saída relé – sem função	
26	RL2 NF		
27	RL3 NA	Saída relé – sem função	
28	RL3 C		

Nota: NF = contato normalmente fechado, NA = contato normalmente aberto, C = comum.

Figura 3.12 b) *- Descrição do conector XC1/XC1A (Cartão CC9) - Entradas digitais como ativo baixo*

NOTA!
Para utilizar as entradas digitais como ativo baixo é necessário remover o jumper entre XC1:8 e XC1:10 e passá-lo para XC1:7 e XC1:9.

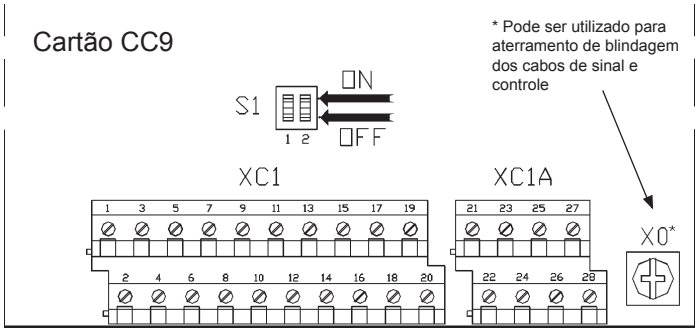

Cartão CC9
* Pode ser utilizado para aterramento de blindagem dos cabos de sinal e controle
S1
ON
OFF
1 2
XC1
XC1A
XO*
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19
2 4 6 8 10 12 14 16 18 20
21 23 25 27
22 24 26 28

Figura 3.13 *- Posição dos jumpers para seleção (0 a 10) V ou (0 a 20) mA / (4 a 20) mA*

Como padrão as entradas analógicas são selecionadas na faixa de (0 a 10) V. As mesmas podem ser alteradas utilizando a chave S1 do cartão de controle.

Entrada Analógica	Função Padrão de Fábrica	Chave de Ajuste (DIP Switch)	Seleção
AI1	Desabilitada	S1.2	**OFF** (0 a 10) V (Padrão de Fábrica) **ON** (4 a 20) mA / (0 a 20) mA
AI2	Desabilitada	S1.1	**OFF** (0 a 10) V (Padrão de Fábrica) **ON** (4 a 20) mA / (0 a 20) mA

Tabela 3.7 *- Configurações das chaves de ajustes*

Parâmetros relacionados: P232 a P240.

Na instalação da fiação de sinal e controle deve-se ter os seguintes cuidados:

1) Bitola dos cabos: 0,5 mm² (20 AWG) a 1,5 mm² (14 AWG);
2) Torque máximo: 0,50 N.m (4.50 lbf.in);
3) As fiações em XC1 devem ser feitas com cabo blindado e separadas das demais fiações (potência, comando em 110 V/220 V, etc.), conforme a Tabela 3.8.

Corrente de Saída do Inversor	Comprimento da Fiação	Distância Mínima de Separação
≤ 24 A	≤ 100 m (300 ft) > 100 m (330 ft)	≥ 10 cm (4 in) ≥ 25 cm (10 in)
≤ 30 A	≤ 30 m (100 ft) > 30 m (100 ft)	≥ 10 cm (4 in) ≥ 25 cm (10 in)

Tabela 3.8 *- Distâncias de separação entre fiações*

Caso o cruzamento destes cabos com os demais seja inevitável os mesmos deve ser instalado de forma perpendicular, mantendo um afastamento mínimo de 5 cm (2 in) neste ponto de cruzamento.

Conectar a blindagem conforme a seguir:

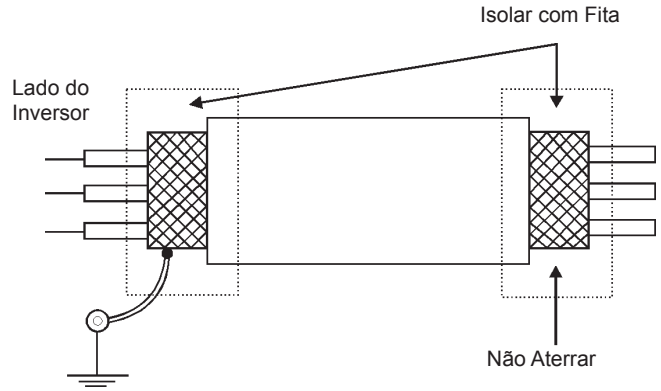


Figura 3.14 *- Conexão de blindagem*

4) Para distâncias de fiação maiores que 50 metros é necessário a utilização de isoladores galvânicos para os sinais analógicos XC1: 11 a 20.
5) Relés, contatores, solenóides ou bobinas de freios eletromecânicos instalados próximos aos inversores, podem eventualmente gerar interferências no circuito de controle. Para eliminar este efeito, supressores RC devem ser conectados em paralelo com as bobinas destes dispositivos quando se tratar de alimentação CA, e no caso da alimentação CC utilizar diodos de roda-livre.
6) Quando for utilizada uma HMI externa (consulte o capítulo 8), deve-se ter o cuidado de separar o cabo que a conecta ao inversor dos demais cabos existentes na instalação, a distância mínima entre eles deve ser de 10 cm.

3.3 DIRETIVA EUROPÉIA DE COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA REQUISITOS PARA INSTALAÇÕES

Os inversores da série CFW-09PM foram projetados considerando todos os aspectos de segurança e de compatibilidade eletromagnética. Estes, não possuem nenhuma função intrínseca se não forem ligados com outros componentes (por exemplo, com um motor). Por essa razão, o produto base não possui marca CE para indicar a conformidade com a diretiva da compatibilidade eletromagnética.

O usuário final assume pessoalmente a responsabilidade pela compatibilidade eletromagnética de toda a instalação. No entanto, quando for instalado conforme as recomendações descritas no manual do produto, incluindo as recomendações de instalação de filtros/compatibilidade eletromagnética, o CFW-09PM atende a todos os requisitos da diretiva de compatibilidade eletromagnética (89/336/EEC), conforme definido pela Norma de Produto EN61800-3 "Adjustable Speed Electrical Power Drives Systems" norma específica para acionamento de velocidade variável. A conformidade de toda a série de CFW-09PM está baseada em testes de alguns modelos representativos. Um Arquivo Técnico de Construção (TCF) foi checado e aprovado por uma entidade competente.

A série de inversores CFW-09PM foi projetada apenas para aplicações profissionais. Por isso não se aplicam os limites de emissões de correntes harmônicas definidas pelas normas EN 61000-3-2 e EN 61000-3-2/A 14.

3.3.1 Instalação

Para realizar a instalação do(s) inversor(es) em conformidade com a norma EN61800-3 é necessário atender os seguintes requisitos:

1. Os cabos de entradas e os cabos entre filtro e inversor, são iguais aos apresentados na Tabela 3.5 – Fiação Recomendada.

2. Os cabos de saída (cabos de motor) devem ser cabos flexíveis blindados ou instalados em eletrodutos (conduítes) metálicos ou em canaletas metálicas com atenuação equivalente.

3. Os cabos utilizados para fiação de controle (entradas e saídas) e de sinal devem ser blindados ou instalados em eletrodutos (conduítes) metálicos ou em canaletas com atenuação equivalente.

4. É indispensável seguir as recomendações de aterramento apresentadas neste manual.

5. **Para ambientes residenciais – First Environment (rede pública de baixa tensão):** instale um filtro RFI (filtro de interferência de radiofreqüência) na entrada do inversor.

6. **Para ambientes industriais (Second Environment) e distribuição irrestrita (EN61800-3):** instale um filtro RFI na entrada do inversor.

NOTA!
O uso do filtro requer:
- ☑ A blindagem dos cabos deve ser firmemente conectada à placa de montagem comum e aterrada através de abraçadeiras.
- ☑ O inversor de freqüência e o filtro RFI devem estar próximos e eletricamente conectados um ao outro sobre a mesma placa de montagem. A fiação elétrica entre os mesmos deve ser a mais curta possível.

Recomenda-se dois fabricantes de filtros: Epcos e Schaffner. A relação de filtros disponíveis por cada fabricante é apresentada nos itens 3.3.2 e 3.3.3. As Figuras 3.15 e 3.16 apresentam um diagrama de conexão para os filtros EMC, Epcos e Schaffner respectivamente.

Descrição das classes de emissão conduzida de acordo com a Norma EN61800-3:
- ☑ Classe B: ambiente residencial (first environment), distribuição irrestrita.
- ☑ Classe A1: ambiente residencial (first environment), distribuição restrita.
- ☑ Classe A2: ambiente industrial (second environment), distribuição irrestrita.

ATENÇÃO!
Para instalações com inversores de freqüência que atendem a Classe A1 (ambientes residenciais com distribuição restrita) observe que, este produto é de classe de distribuição de venda restrita, segundo a Norma IEC/EN61800-3 (1996) + A11 (2000). Em ambientes residenciais este produto pode causar rádiointerferência, neste caso, é necessário que o usuário adote medidas adequadas.

ATENÇÃO!
Para instalações com inversores de freqüência que atendem a Classe A2 (ambiente industrial com distribuição irrestrita), observe que, este produto não é destinado ao uso em linhas de alimentação industrial de baixa tensão, que alimentem áreas residenciais. Neste caso, podem ocorrer problemas de interferência de radiofreqüência caso o produto seja utilizado em redes de uso doméstico.

3.3.2 Filtros EMC Epcos

As Tabelas 3.9 e 3.11 apresentam a lista dos filtros EMC EPCOS, os quais são recomendados para o CFW-09PM com tensão de alimentação 380-480 V. Estas tabelas também fornecem o comprimento máximo do cabo de ligação do motor para classes de emissão conduzida A1, A2 e B (de acordo com a Norma EN61800-3) e o nível de perturbação eletromagnética.

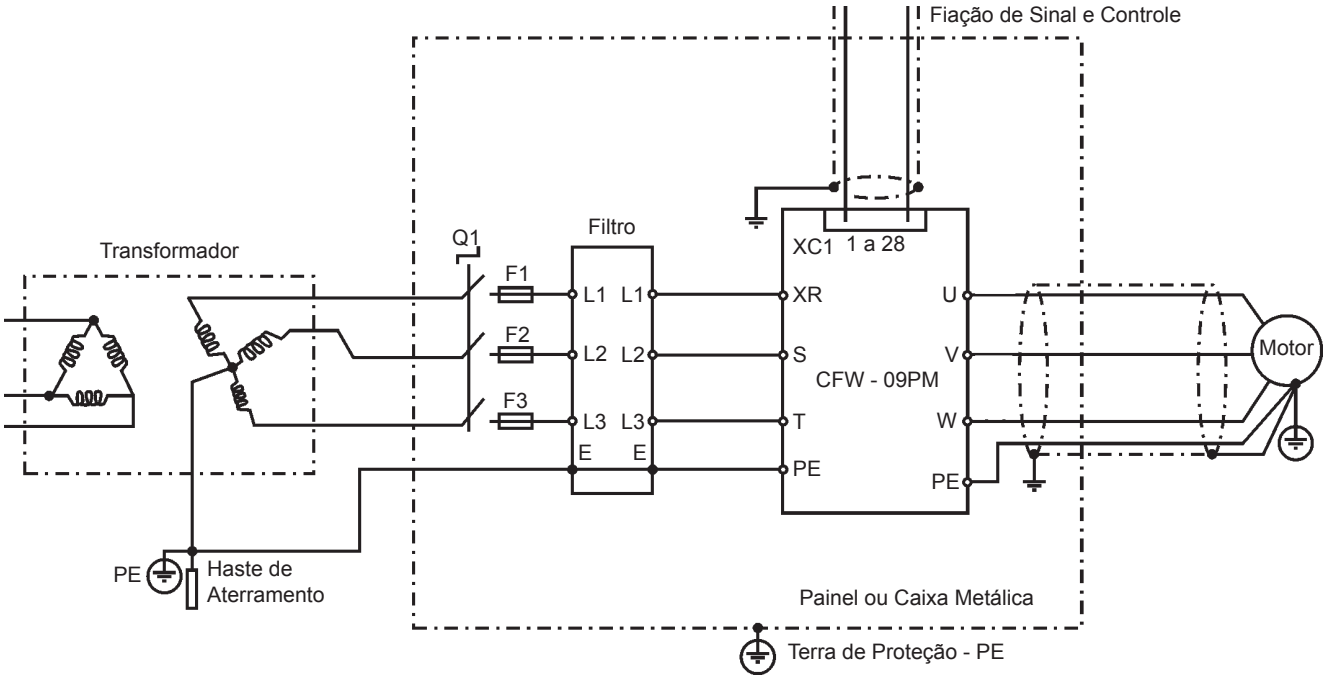


***Figura 3.15** - Conexão dos filtros de EMC EPCOS em inversores de freqüência CFW-09PM*

Fonte de Alimentação 380-480 V

Corrente de Saída do Inversor	Filtro de Entrada Epcos	Comprimento máximo dos cabos de ligação do motor em função da classe de emissão conduzida da norma EN61800-3			Requer o uso de painel metálico para se atingir os níveis de emissão radiada estabelecidos pela norma?	Nível de distúrbio de radiação eletromagnética (norma padrão EN61800-3 (1996)+A1(2000))
		Classe A2	Classe A1	Classe B		
16 A	B84143A25R105	N/A	100 m	35 m	NÃO	Ambiente residencial, distribuição restrita
24 A	B84143A36R105					
30 A						
38 A(1)	B84143A50R105	100 m	50 m	N/A	NÃO	Ambiente industrial, distribuição restrita
45 A(1)	B84143A66R105					Ambiente industrial, distribuição restrita
60 A	B84143A90R105		25 m		SIM	Ambiente residencial, distribuição irrestrita
70 A						Ambiente residencial, distribuição irrestrita
86 A	B84143A120R105					Ambiente residencial, distribuição restrita
105 A	B84143A150R110					Ambiente residencial, distribuição restrita
142 A(1)	B84143A220R110					Ambiente residencial, distribuição restrita
158 A		N/A	100 m			Ambiente residencial, distribuição restrita
168 A	B84143A320S20					Ambiente residencial, distribuição restrita
213 A(1)		100 m	25 m			Ambiente residencial, distribuição restrita
263 A(1)	B84143A400S20					Ambiente residencial, distribuição restrita
333 A	B84143A600S20					Ambiente residencial, distribuição restrita

N/A - Não se aplica - Os inversores não foram testados com esses limites.
Nota:
(1) Freqüência de saída mínima = 2,4 Hz.

***Tabela 3.9** - Relação dos filtros Epcos para a linha CFW-09PM com alimentação em 380-480 V*

3.3.3 Filtros EMC Schaffner

As Tabelas 3.10 e 3.11 a seguir apresentam a lista dos filtros EMC Schaffner recomendados para os inversores de freqüência da linha CFW-09PM com tensões de alimentação de 380-480 V.

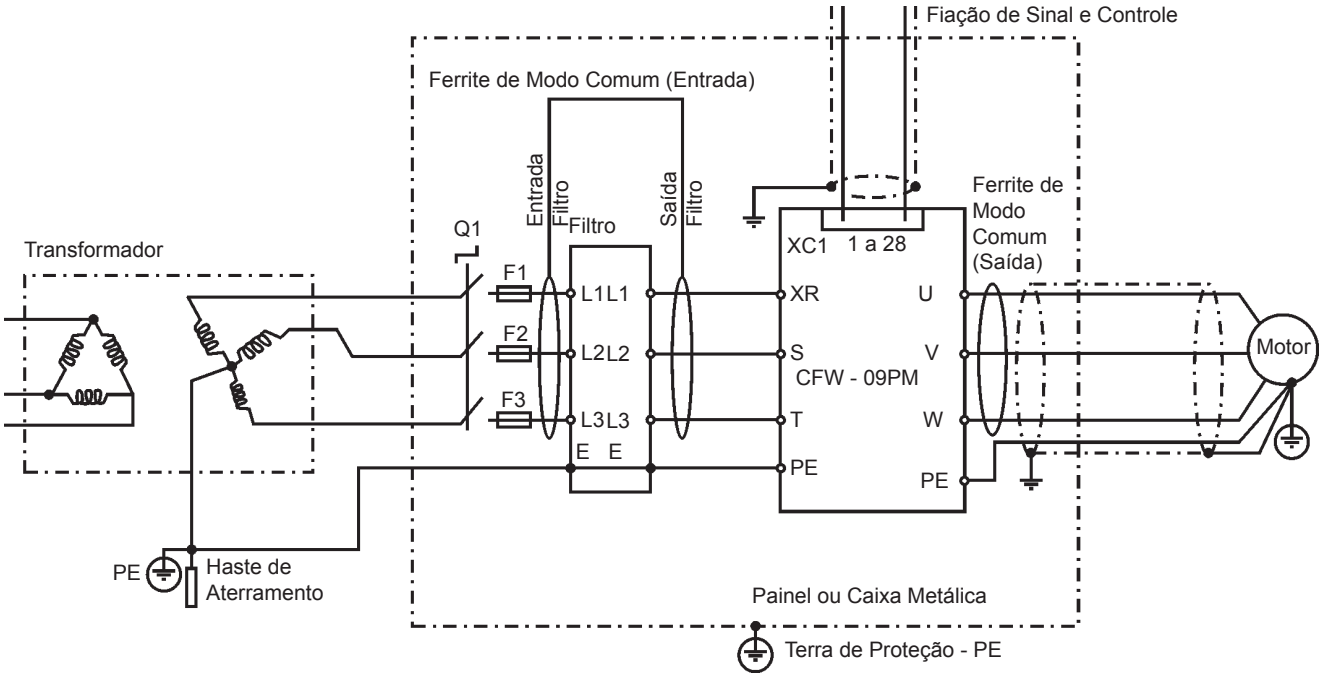


Figura 3.16 *- Conexão dos filtros EMC Sct de freqüência CFW-09PM*

Fonte de Alimentação 380-480 V

Corrente de Saída	Dispositivo Opcional	Filtro de Entrada	Ferrite de Modo Comum (Entrada)	Ferrite de Modo Comum (Saída)	Dentro de Painel Metálico	Nível de distúrbio de Radiação Eletromagnética (Padrão EN61800-3 (1996) + A11 (2000)) *1	Classe para emissão conduzida *2
16 A 24 A	Não	FN-3258-30-47	Não	Não	Não	Ambiente Residencial, distribuição restrita	B
30 A	EBB RS-485 Interface Serial	FN-3258-55-52	Schaffner 203 (1151- 042) - 2 espiras (lado de entrada do filtro)	Não	Não	Ambiente Residencial, distribuição restrita	B
38 A	Não	FN-3258-55-52	Não	Não	Não	Ambiente Residencial, distribuição restrita	A1
45 A	Não	FN-3258-100-35	2 x Schaffner 203 (1151-042) - (lados de entrada / saída do filtro)	Não	Não	Ambiente Residencial, distribuição restrita	A1
45 A	EBA RS-485 Interface Serial	FN-3258-100-35	2 x Schaffner 203 (1151-042) - (lados de entrada / saída do filtro)	Não	Não	Ambiente Residencial, distribuição restrita	A1
45 A	EBB RS-485 Interface Serial	FN-3258-100-35	2 x Schaffner 203 (1151-042) - (lados entrada / saída do filtro) Schaffner 203 (1151-042) 2 espiras no cabo de controle	Não	Não	Ambiente Residencial, distribuição restrita	A1
45 A	Profibus-DP 12 MBaud	FN-3258-100-35	2 x Schaffner 203 1151-042) - (lados entrada/saída do filtro)	Não	Não	Ambiente Residencial, distribuição restrita	A1
60 A 70 A	Não	FN-3258-100-35	Não	Não	Sim	Ambiente Industrial, distribuição irrestrita	A1

Corrente de Saída	Dispositivo Opcional	Filtro de Entrada	Ferrite de Modo Comum (Entrada)	Ferrite de Modo Comum (Saída)	Dentro de Painel Metálico	Nível de distúrbio de Radiação Eletromagnética (Padrão EN61800-3 (1996) + A11 (2000)) *1	Classe para emissão conduzida *2
86 A 105 A	Não	FN-3359-150-28	2 X Schaffner 203 (1151-042) (lado de saída do filtro)	2 X Schaffner 203 (1151-042) (UVW)	Sim	Ambiente Residencial, distribuição restrita	A1
142 A	Não	FN-3359-250-28	2 X Schaffner 167 (1151-043) (lado de saída do filtro)	2 X Schaffner 167 (1151-043) (UVW)	Sim	Ambiente Residencial, distribuição restrita	A1
158 A	Não	FN-3359-250-28	Schaffner 159 (1151- 044) (lado de saída do filtro)	Schaffner 159 (1151-044) (UVW)	Sim	Ambiente Residencial, distribuição restrita	A1
168 A 217 A 263 A	Não	FN-3359-400-99	Schaffner 159 (1151- 044) (lado de saída do filtro)	Schaffner 159 (1151-044) (UVW)	Sim	Ambiente Residencial, distribuição restrita	A1
333 A	Não	FN-3359-600-99	Schaffner 159 (1151- 044) (lado de saída do filtro)	Schaffner 159 (1151-044) (UVW)	Sim	Ambiente Residencial, distribuição restrita	A1

Notas:
***1 - Ambiente Residencial/ distribuição restrita (Norma básica CISPR 11):**
30 a 230 MHz: 30 dB (uV/m) em 30 m
230 a 1000 MHz: 37 dB (uV/m) em 30 m
Ambiente Industrial/distribuição irrestrita (Norma básica CISPR 11: Grupo 2, classe A):
30 a 230 MHz: 40 dB (uV/m) em 30 m
230 a 1000 MHz: 50 dB (uV/m) em 30 m
***2 - Comprimento máximo de 20 m para os cabos de ligação do motor. (Cabo blindado)**

***Tabela 3.10** - Lista de filtros Schaffner para a linha de inversores CFW-09PM com tensão de alimentação entre 380-480 V*

3.3.4 Características dos Filtros EMC

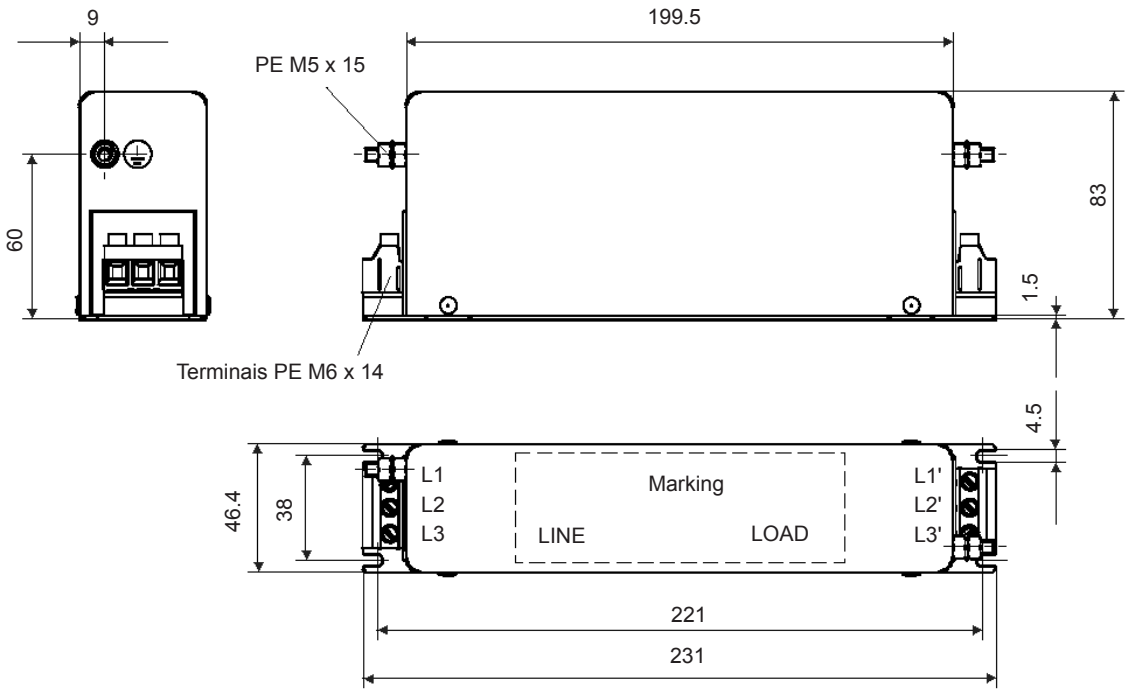
A Tabela 3.11 apresenta um resumo das principais características técnicas dos filtros Epcos e Schaffner utilizados na linha CFW-09PM. Na Figura 3.17 são apresentados os desenhos desses filtros.

Item de estoque WEG	Filtro	Fabricante	Corrente nominal [A]	Potência dissipada [W]	Peso [kg]	Desenho (Figura 3.20)	Tipo do Conector
0208.2128	B84143A25R105	Epcos	25	12	1,10	a	-
0208.2129	B84143A36R105		36	18	1,75	b	
0208.2130	B84143A50R105		50	15	1,75	c	
0208.2131	B84143A66R105		66	20	2,7	d	
0208.2132	B84143A90R105		90	27	4,2	e	
0208.2133	B84143A120R105		120	39	4,9	f	
0208.2134	B84143G150R110		150	48	8,0	g	
0208.2135	B84143G220R110		220	60	11,5	h	
0208.2136	B84143B320S20		320 (*)	21	21	i	
0208.2137	B84143B400S20		400	33	21		
0208.2138	B84143B600S20		600	57	22	j	
0208.2078	FN3258-55-52	Schaffner	55	26	1,8	k	/52
0208.2079	FN3258-100-35		100	35	4,3		/35
0208.2081	FN3359-150-28		150	28	6,5	l	/28
0208.2082	FN3359-250-28		250	57	7,0		/28
0208.2083	FN3359-400-99		400	50	10,5		Bus /99
0208.2084	FN3359-600-99		600	65	11		
0208.2086	1151-042		-	-	-	-	-
0208.2087	1151-043						
0208.2088	1151-044						

Nota: De acordo com o fabricante, este filtro pode ser utilizado até modelos de 331 A.

***Tabela 3.11** - Especificações técnicas dos filtros EMC para os inversores de freqüência da linha CFW-09PM*

a) Filtro EPCOS B84143A25R105



b) Filtro EPCOS B84143A36R105 e EPCOS B84143A50R105

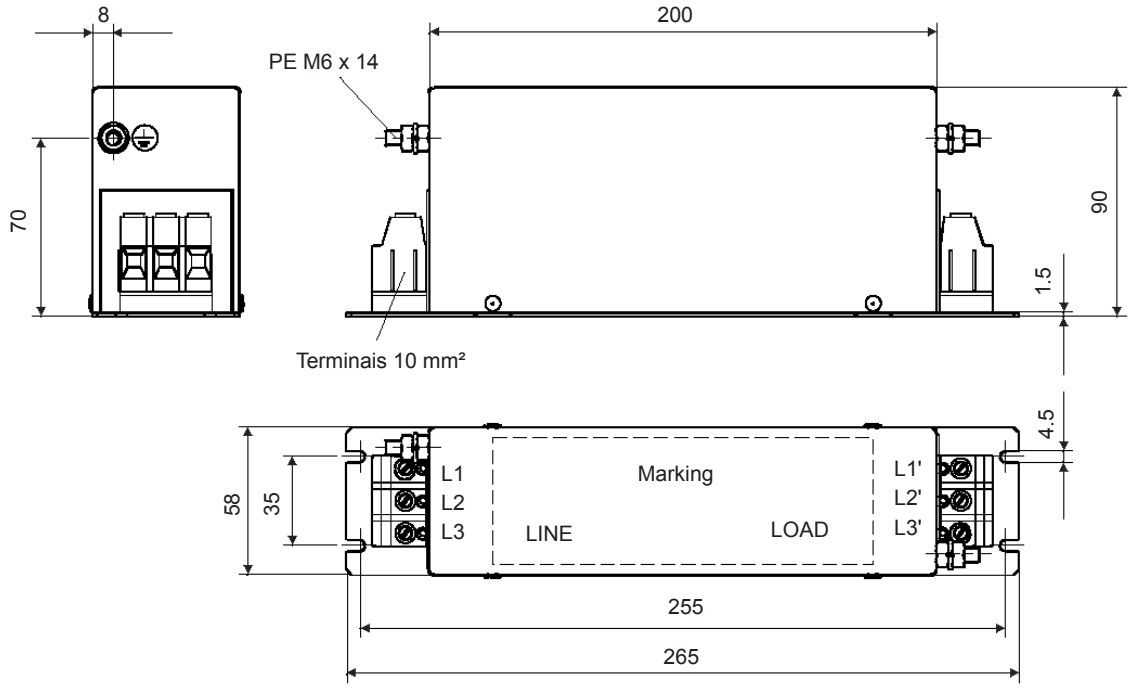
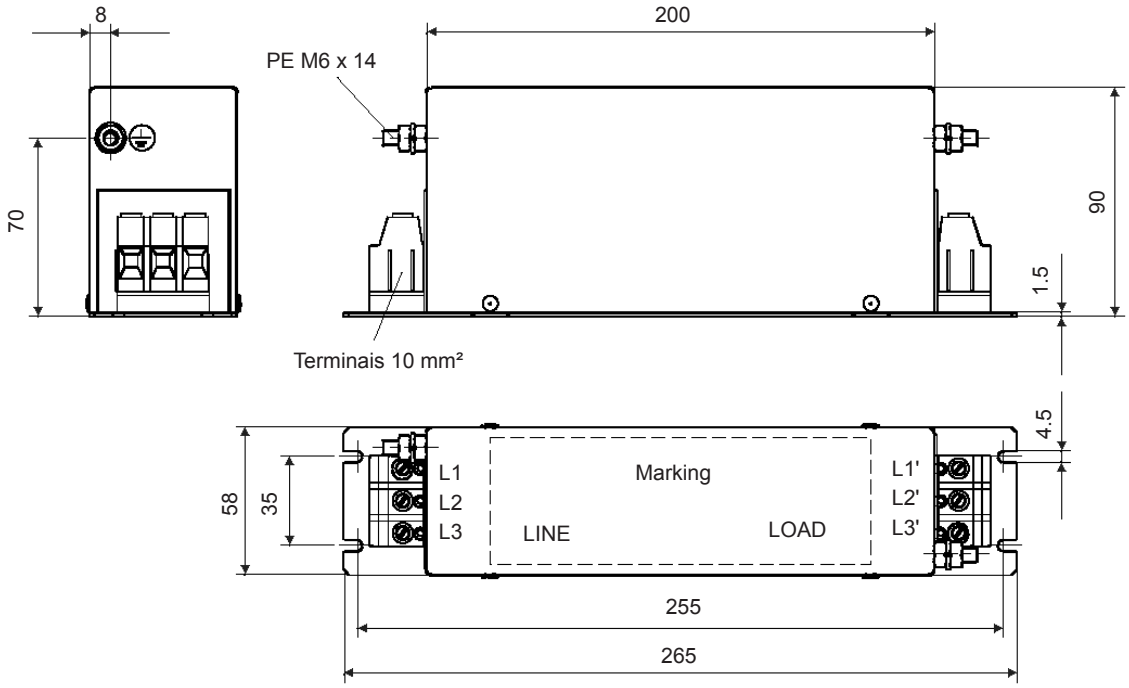


Figura 3.17 a) e b) *- Filtros EMC para os inversores de freqüência da linha CFW-09PM [dimensões em mm]*

c) Filtro EPCOS B84143A105R105



d) Filtro EPCOS B84143A66R105

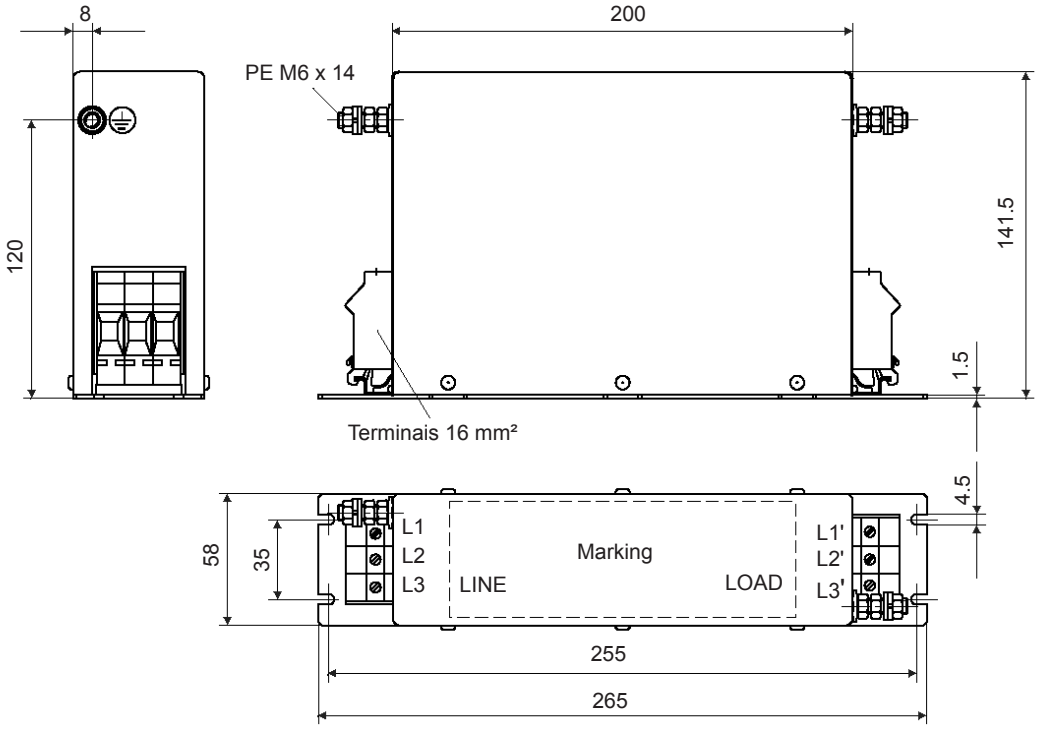
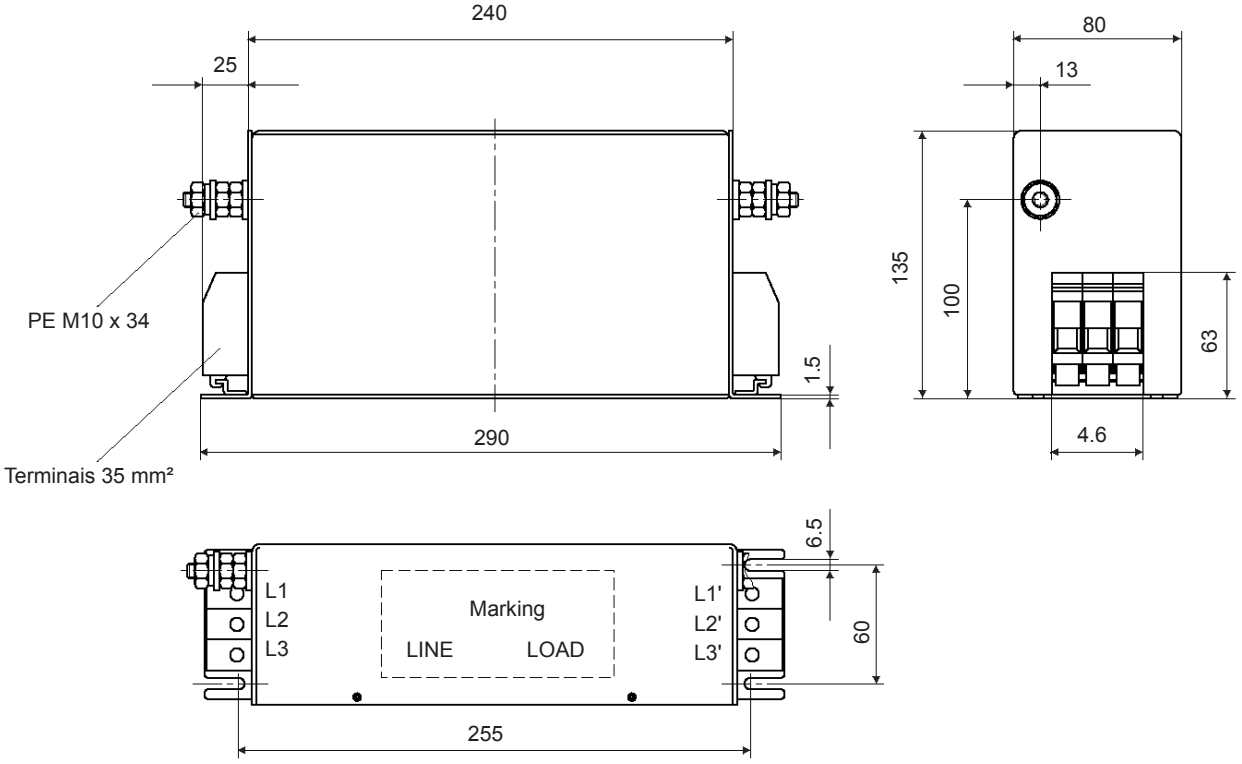


Figura 3.17 c) e d) *- Filtros EMC para os inversores de freqüência da linha CFW-09PM [dimensões em mm]*

e) Filtro EPCOS B84143A90R105



f) Filtro EPCOS B84143A120R105

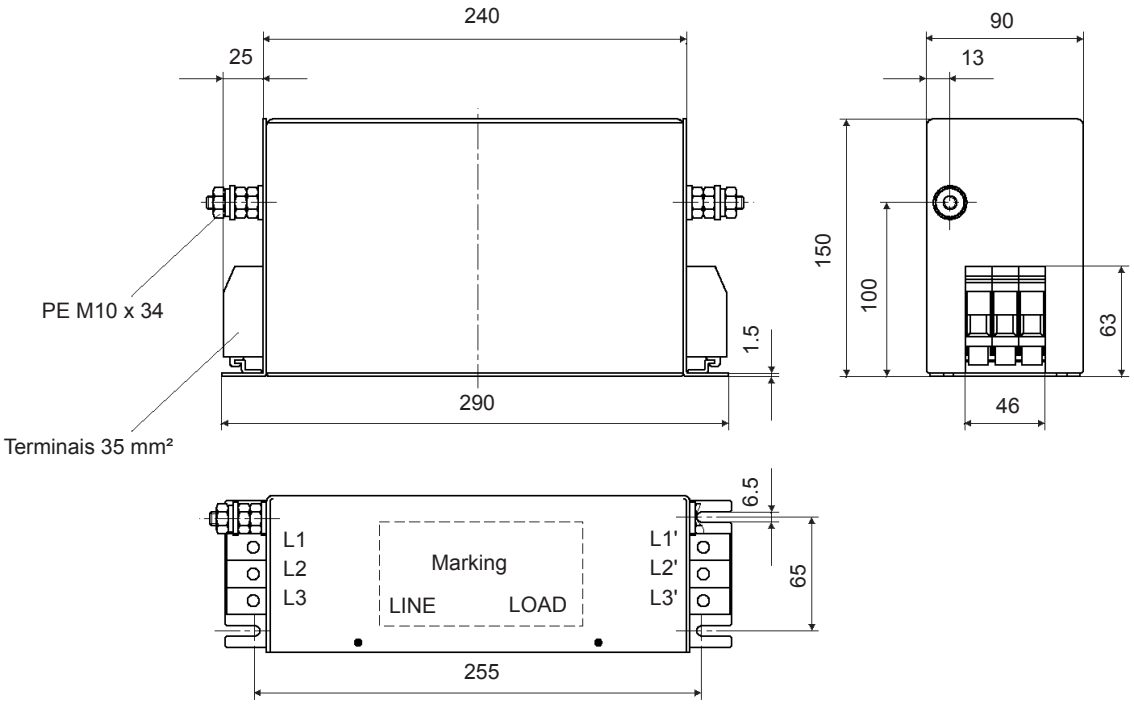
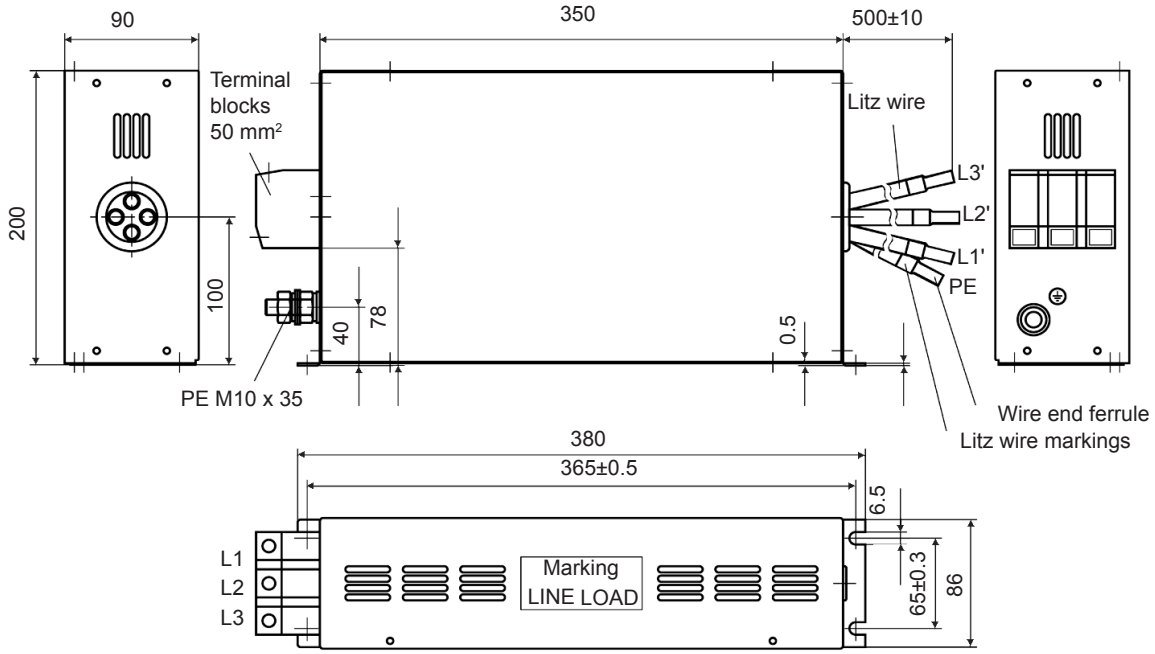


Figura 3.17 e) e f) *- Filtros EMC para os inversores de freqüência da linha CFW-09PM [dimensões em mm]*

g) Filtro EPCOS B84143G150R110



h) Filtro EPCOS B84143G220R110

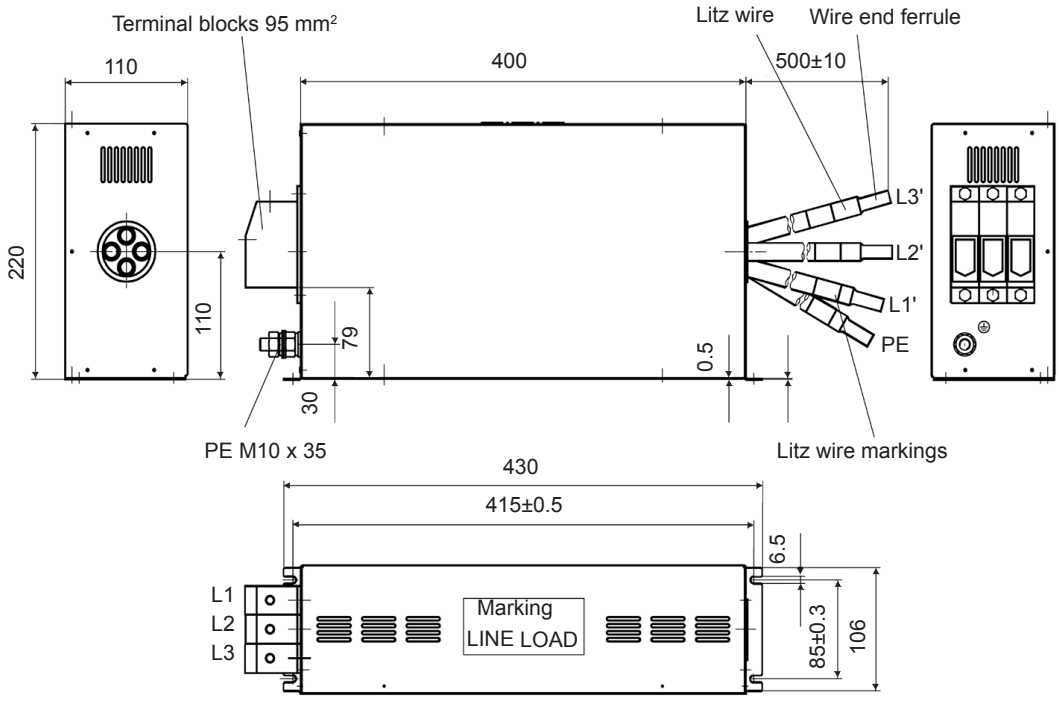
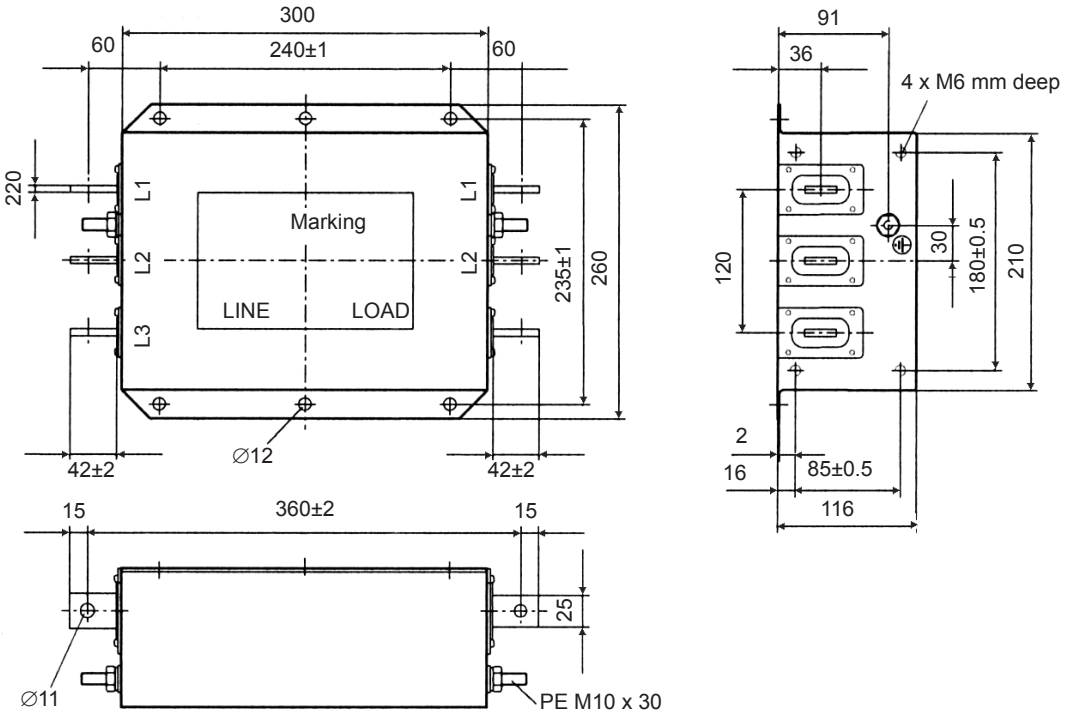


Figura 3.17 g) e h) *- Filtros EMC para os inversores de freqüência da linha CFW-09PM [dimensões em mm]*

i) Filtro EPCOS B84143B320S20 e EPCOS B84143S400S20



j) Filtro EPCOS B84143B600S20

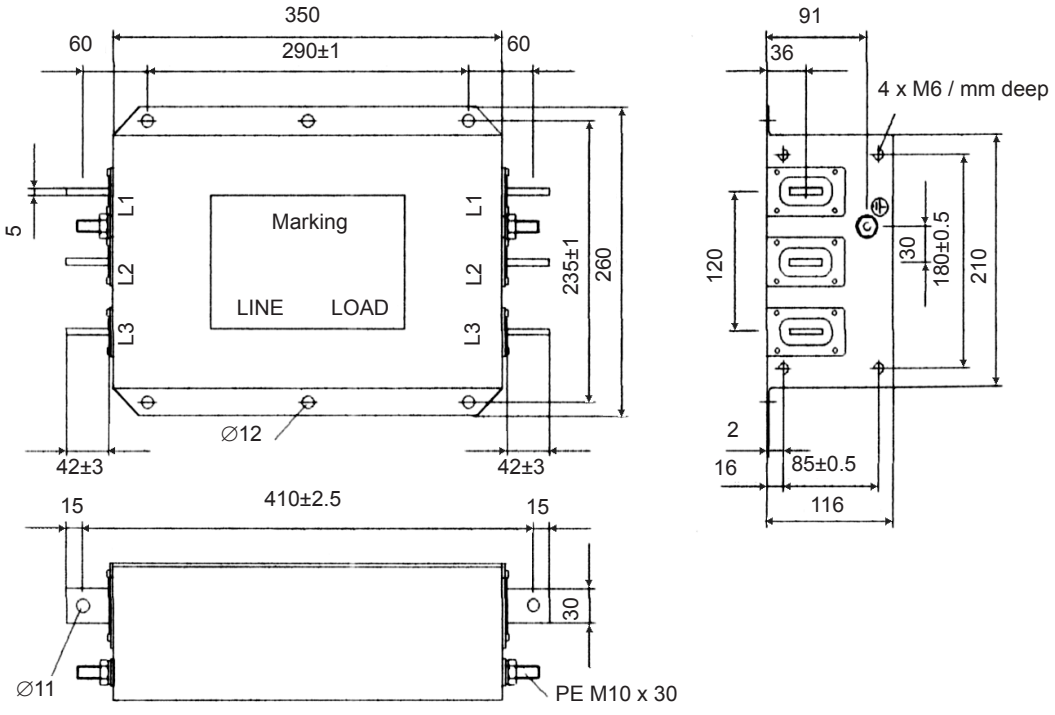
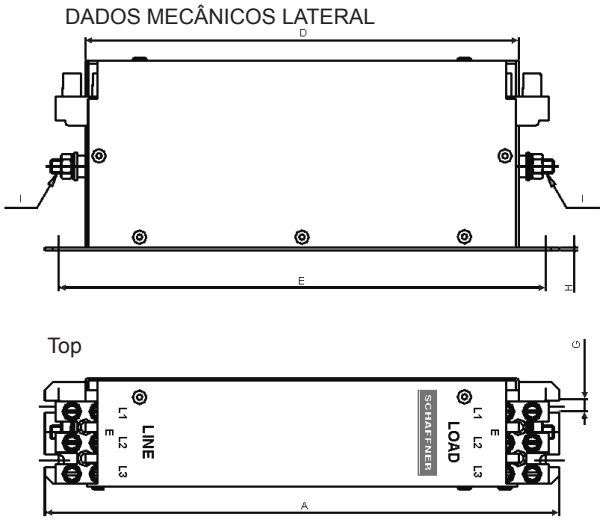
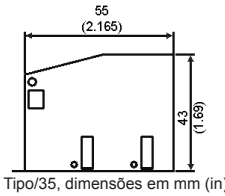


Figura 3.17 i) e j) *- Filtros EMC para os inversores de freqüência da linha CFW-09PM [dimensões em mm]*

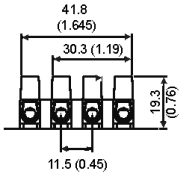
k) Filtro Schaffner FN3258-55-52 e FN3258-100-35

	Corrente Nominal		
	55 A	100 A	
A	250	270	
B	90	150±1	
C	85	90±0.8	
D	220	240	
E	235	255	
F	60	65	
G	5.4	6.5	
H	1	1.5±0.2	
I	M6	M10	
Conector	/52	/35	/35

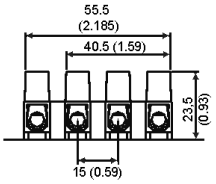




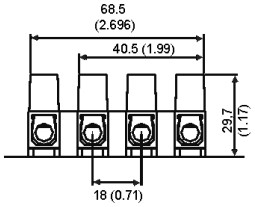
Tipo/35, dimensões em mm (in).
Bloco terminal para fio flexível
ou sólido de 50 mm² ou AWG 1/0.
Torque Máximo: 8 Nm



Tipo/45, dimensões em mm (in).
Bloco de terminal para fios sólidos de
6 mm², fio flexível 4 mm² AWG 12.



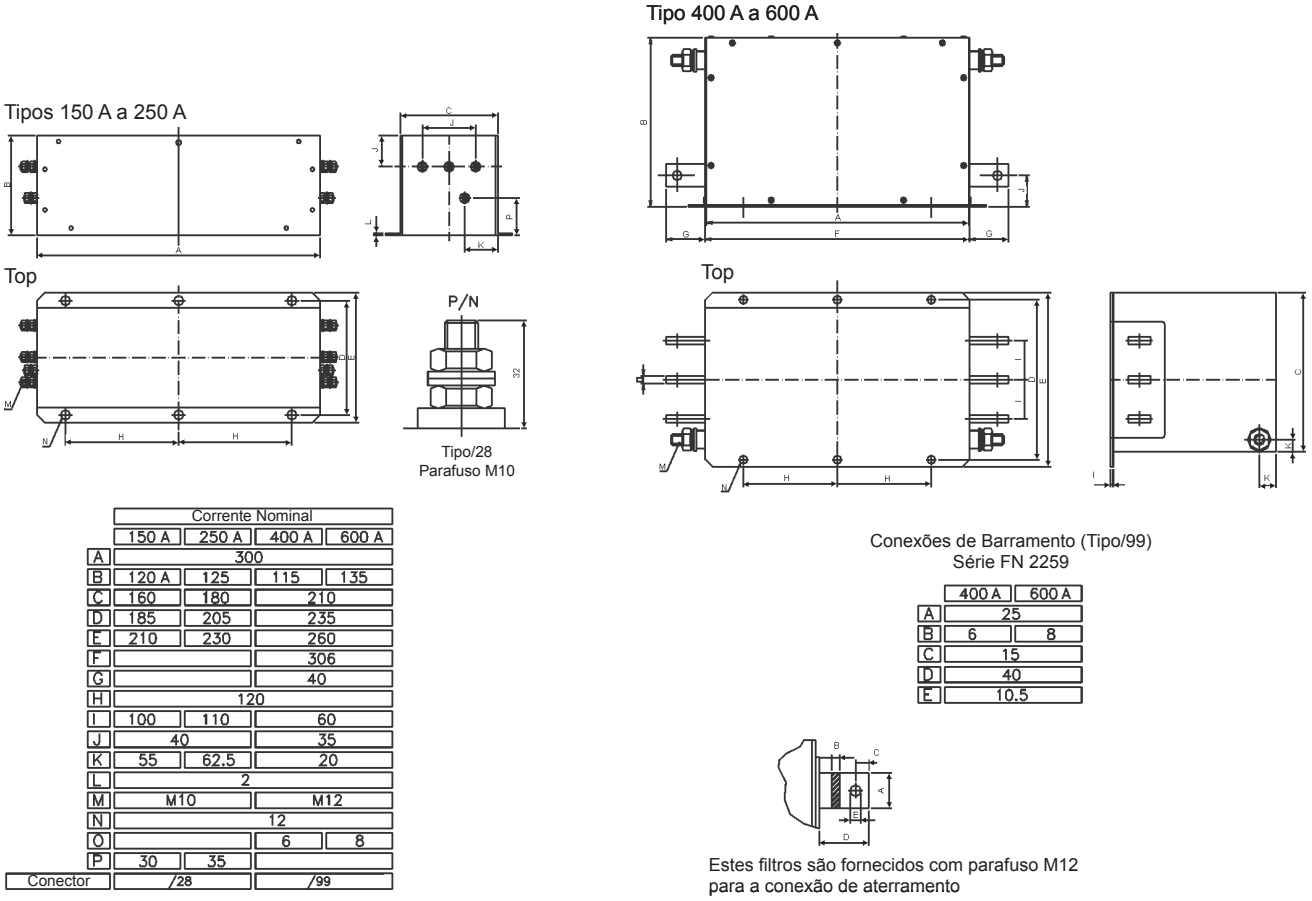
Tipo/47, dimensões em mm (in).
Bloco de terminal para fios sólidos de
16 mm², fio flexível 10 mm² AWG 8.



Tipo/52, dimensões em mm (in).
Bloco de terminal para fios sólidos de
25 mm², fio flexível 16 mm² AWG 6.

Figura 3.17 k) *- Filtros EMC para os inversores de freqüência da linha CFW-09PM [dimensões em mm]*

I) Filtro Schaffner FN3359-150-28, FN3359-250-28 - FN3359-400-99 e FN3359-600-99



	Corrente Nominal			
	150 A	250 A	400 A	600 A
A	300			
B	120 A	125	115	135
C	160	180	210	
D	185	205	235	
E	210	230	260	
F			306	
G			40	
H	120			
I	100	110	60	
J	40		35	
K	55	62,5	20	
L	2			
M	M10		M12	
N	12			
O			6	8
P	30	35		
Conector	/28		/99	

	400 A	600 A
A	25	
B	6	8
C	15	
D	40	
E	10,5	

***Figura 3.17 I)** - Filtros EMC para os inversores de freqüência da linha CFW-09PM [dimensões em mm]*

USO DA HMI

Este capítulo descreve a Interface Homem-Máquina (HMI) padrão do CFW-09PM e a forma de utilizá-la, dando as seguintes informações:

- ☑ Uso da HMI;
- ☑ Descrição Geral da HMI;
- ☑ Programação dos parâmetros;
- ☑ Descrição das indicações de status e das sinalizações.

4.1 DESCRIÇÃO DA HMI

A HMI standard do CFW-09PM contém um display de LEDs com 4 dígitos de 7 segmentos, um display de cristal líquido com 2 linhas de 16 caracteres alfanuméricos, 4 LEDs e 8 teclas. A Figura 4.1 apresenta a vista frontal da HMI e indica a localização dos displays e dos LEDs de estado.

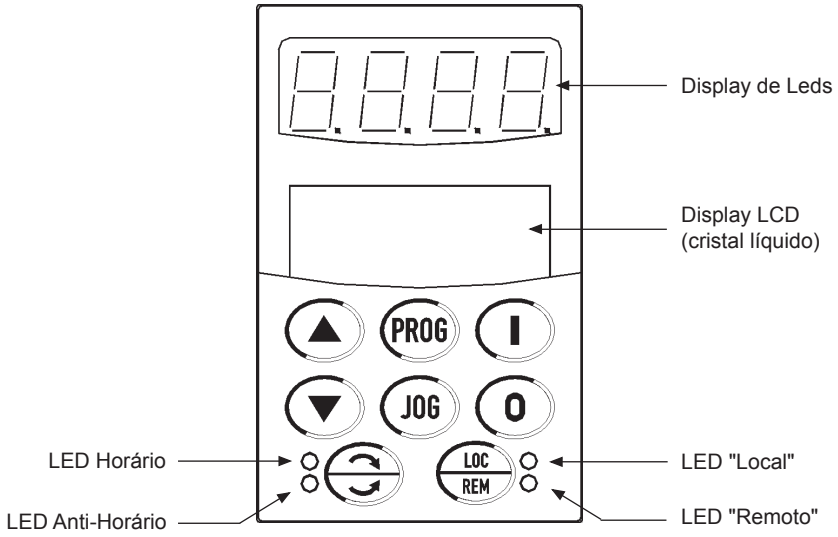


***Figura 4.1** - HMI - CFW-09PM - LCD*

Funções do display de LEDs:
No modo de exibição dos parâmetros, exibe o estado do inversor;

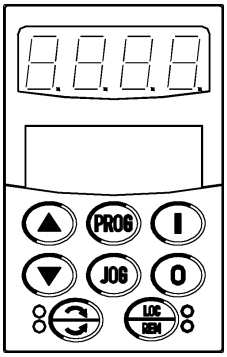
rdy: inversor está desabilitado e sem erros;
run: inversor está habilitado.

No modo de edição dos parâmetros, apresenta o conteúdo numérico do parâmetro.
Se algum erro estiver ativo, mostra o código do erro.

Funções do display LCD (cristal líquido):
Apresenta o número do parâmetro e seu conteúdo simultaneamente, sem a necessidade de se pressionar a tecla (PROG) . Também fornece uma breve descrição da função do parâmetro.

Funções dos LEDs 'Local' e 'Remoto'
Sem função para o CFW-09PM.

Funções dos LEDs de Sentido de Giro (Horário e Anti-Horário):
Indica sentido de giro do motor no modo JOG.



Funções básicas das teclas:
As funções descritas a seguir são válidas para programação padrão de fábrica.

PROG — Seleciona o display entre o número do parâmetro e seu valor (conteúdo).

▲ — Seleciona o próximo parâmetro (modo de exibição) ou aumenta o valor do parâmetro (modo de alteração);

▼ — Seleciona o parâmetro anterior (modo de exibição) ou diminui o valor do parâmetro (modo de alteração);

I — Habilita o inversor (se nenhuma entrada digital estiver programada na função de habilitação). Consulte os parâmetros P099, P227 e P263 a P268.

O — Desabilita o inversor (se nenhuma entrada digital estiver programada na função de habilitação). Consulte os parâmetros P099, P227 e P263 a P268. Reseta o inversor após a ocorrência de erros.

JOG — Executa a função JOG (consulte os parâmetros P228 e P428);

Define se JOG1 ou JOG2 será executado;

LOC/REM — Sem função nesta versão de software.

4.2 TIPOS DE CONTROLE

4.2.1 Modo Torque

No modo Torque, o inversor controla apenas o torque no eixo do motor, não importa a velocidade e nem a posição do mesmo. O inversor mantém a corrente constante (o torque é proporcional à corrente) no valor da referência de corrente. A referência de corrente pode ser fornecida no parâmetro P119 ou nas entradas analógicas, etc.
A velocidade varia em função da carga, sem controle algum por parte do inversor.

4.2.2 Modo Velocidade

No modo velocidade o inversor mantém a velocidade constante no valor determinado pela referência de velocidade (proveniente do parâmetro P121, de uma entrada analógica, etc.). Neste caso, a corrente (torque) irá variar em função da carga.

4.3 UTILIZAÇÃO DA HMI

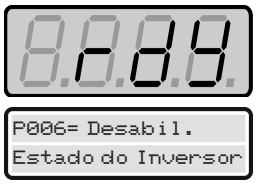
A HMI é uma interface simples que permite a operação e a programação do inversor. Ela apresenta as seguintes funções:

- ☑ Indicação do estado de operação do inversor, bem como das variáveis principais;
- ☑ Indicação das falhas;
- ☑ Visualização e alteração dos parâmetros ajustáveis;
- ☑ Operação do inversor.

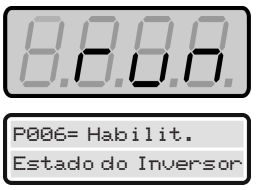
4.3.1 Operação da HMI

Todas as funções relacionadas à operação do inversor (Habilitação, Desabilitação, Reversão, JOG, Incremento / Decremento da Referência de Velocidade) podem ser executadas através da HMI.

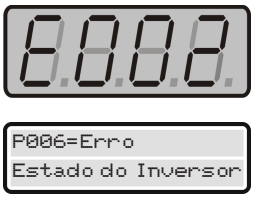
Estados do Inversor:



Inversor pronto ('ready') para ser habilitado à operação



Inversor habilitado ('run') / motor girando



Tensão de linha muito baixa para operação do inversor (erro de subtensão)

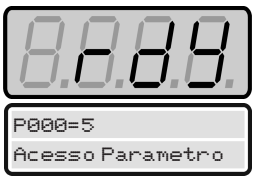
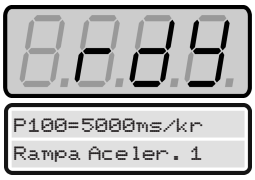
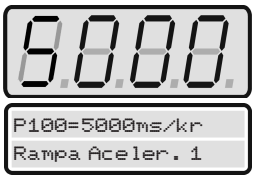
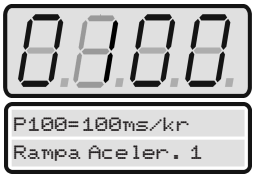
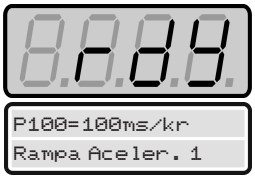
4.3.2 Visualização e Programação dos Parâmetros

Todos os ajustes no inversor CFW-09PM são feitos através dos parâmetros.
Os parâmetros são indicados no display através da letra **P** seguida de um número.

Exemplo (P101):

101 = Número do Parâmetro

A cada parâmetro está associado um valor numérico (conteúdo do parâmetro), que corresponde à opção selecionada dentre as disponíveis para aquele parâmetro.
Os valores dos parâmetros definem a programação do inversor ou o valor de uma variável (ex.: corrente, freqüência, tensão). Para realizar a programação do inversor, deve-se alterar o conteúdo do(s) parâmetro(s) editáveis (P099 a P432).
Para alterar os parâmetros, é necessário ajustar primeiramente a senha de acesso em P000. O valor da senha para o padrão de fábrica é P000=5. Caso contrário, só será possível visualizar os parâmetros, porém não modificá-los.
Para mais detalhes, consulte a descrição de P000 no capítulo 5.

AÇÃO	DISPLAY HMI LED DISPLAY HMI LCD	DESCRIÇÃO
Após a energização, o display indicará esta mensagem		O display de LEDs exibe “rdy”, indicando que o inversor está desabilitado e sem erros. O display LCD mostra o primeiro parâmetro (P000). Este é o parâmetro que bloqueia ou libera a escrita nos demais parâmetros
Pressionar a tecla PROG		O conteúdo de P000 inicia a piscar e o mesmo valor é mostrado no display de LEDs
Usar as teclas ▲ e ▼ para alterar o conteúdo de P000 de 0 para 5 (senha padrão de fábrica)		A senha padrão de fábrica (P000=5) é ajustada em P000
Pressionar a tecla PROG		O conteúdo de P000 pára de piscar. Agora, com a senha correta, os demais parâmetros podem ser alterados
Use as teclas ▲ e ▼ para localizar outro parâmetro, por exemplo, P100 (Rampa de Aceleração)		O valor padrão de P100 é 5000 ms/krpm (5000 ms para acelerar de 0 a 1000 rpm)
Pressionar a tecla PROG		O conteúdo de P100 começa a piscar e o mesmo valor é mostrado no display de LEDs
Use as teclas ▲ e ▼ para mudar o conteúdo de 5000 para 100		Agora, o tempo necessário para acelerar de 0 a 1000 rpm será de 100 ms
Pressionar a tecla PROG		O conteúdo de P100 pára de piscar

Observação:
Para parâmetros que podem ser alterados com o motor girando, o inversor usará o novo valor imediatamente após o ajuste do parâmetro. Para parâmetros que somente podem ser alterados com o motor parado, o inversor usará o novo valor ajustado apenas quando a tecla PROG for pressionada.
Após pressionar a tecla PROG, o novo valor programado será armazenado automaticamente e será mantido até que outro valor seja programado.

4.4 PREPARAÇÃO PARA ENERGIZAÇÃO

O inversor já deve ter sido instalado de acordo com o Capítulo 3 - Instalação.

PERIGO!

Sempre desconecte a alimentação geral antes de efetuar quaisquer conexões. Os passos descritos a seguir podem ser utilizados mesmo que o projeto de acionamento seja diferente dos acionamentos típicos sugeridos.

1) Verifique todas as conexões

Certique-se que as conexões de potência, aterramento e controle estão corretas e firmes.

2) Limpe o interior do inversor

Retire todos os resíduos de materiais do interior do inversor ou acionamento.

3) Verifique se a tensão do inversor selecionada está correta (consulte o item 3.2.3)

4) Verifique o motor

Verifique se as conexões, a corrente e a tensão do motor estão de acordo com o inversor.

5) Desacople mecanicamente o motor da carga

Se o motor não puder ser desacoplado, tenha certeza que o giro em qualquer direção (horário/anti-horário) não causará danos à máquina ou riscos pessoais.

6) Feche as tampas do inversor ou acionamento

4.5 PRIMEIRA ENERGIZAÇÃO

Após a preparação do inversor para a energização, o mesmo está apto a operar.

1) Verifique a tensão de alimentação

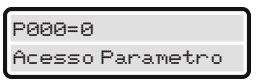
Meça a tensão de rede e verifique se está dentro da faixa permitida, conforme descrito no item 9.1.

2) Energize a entrada

Feche a seccionadora de entrada.

3) Verifique o sucesso da energização

Se o inversor mostrar a mensagem a seguir, ele está pronto para ser programado:



É importante verificar e alterar alguns parâmetros que são necessários para o acionamento do motor. Estes parâmetros são listados a seguir, em ordem decrescente de importância. Mais detalhes sobre cada parâmetro podem ser encontrados no capítulo 5:

P000 = 5 (Senha inicial).

P385 = Ajuste este parâmetro conforme o código de referência disponível na placa de identificação do motor.

P100 = Rampa de Aceleração.

P101 = Rampa de Desaceleração.

P099 = Habilita / Desabilita Inversor.

P121 = Referência de Velocidade.

P119 = Referência de Corrente (Torque).

P111 = Sentido de Giro.

P263 = Entrada digital para habilitar / desabilitar Inversor (necessita de circuito externo).

P232 = Referência analógica de velocidade ou de torque (necessita de circuito externo).

P161 = Ganho kp (Regulador de Velocidade).

P162 = Ganho ki (Regulador de Velocidade).

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Este capítulo descreve detalhadamente todos os parâmetros do inversor. Para facilitar a descrição, os parâmetros foram agrupados por tipos:

Parâmetros de Leitura	Variáveis que podem ser apenas visualizadas no display, mas não podem ser alteradas pelo usuário
Parâmetros de Regulação	São os valores ajustáveis à serem utilizados pelas funções do inversor
Parâmetros de Configuração	Definem as características do inversor, as funções a serem executadas, bem como as funções das entradas e saídas do cartão de controle
Parâmetros do Motor	São os dados do motor utilizado: informações indicadas na plaqueta de dados e normalmente ajustadas na fábrica
Parâmetros das Funções Especiais	Inclui os parâmetros relacionados às funções especiais

NOTA!
O valor de cada parâmetro é assumido tão logo seja modificado (on-line), exceto aqueles marcados com a nota **"(1)"**.

Convenções e definições utilizadas no texto a seguir:

(1) As mudanças efetuadas neste parâmetro somente serão válidas depois que o inversor for desenergizado e energizado novamente, ou após programar P204=4 (Reset CPU).
(2) O conteúdo deste parâmetro pode alterar em função do modelo do motor (P385).
(3) O conteúdo deste parâmetro não é modificado quando um reset para o padrão de fábrica é realizado.
(4) Quando o Modo de Controle Vetorial Sensorless estiver selecionado (P202 = 1), não habilite o motor enquanto ele ainda estiver girando.
(5) Este parâmetro é ajustado automaticamente quando o motor é selecionado em P385.

5.1 PARÂMETROS DE ACESSO E DE LEITURA - P000 a P087

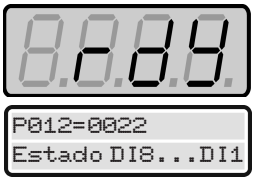
Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P000 Acesso de Parâmetros	0 a 9999 [0] -	☑ Libera o acesso para alteração do conteúdo dos parâmetros. Com valores ajustados conforme o padrão de fábrica P200=1 (Senha Ativa) é necessário programar P000=5 para alterar o conteúdo dos parâmetros, ou seja, o valor da senha é igual a 5. ☑ Para trocar a senha, selecione P200=3 e ajuste em P000 o novo valor desejado.
P001 Referência de Velocidade via Teclas	-9999 a +9999 [0] 1 rpm	☑ Esta é a referência de velocidade quando o inversor está operando em modo Velocidade. O fundo de escala é limitado internamente na velocidade nominal do motor. ☑ Quando a referência muda de sinal (positivo para negativo ou vice-versa), o sentido de giro é invertido. ☑ O valor alterado nesse parâmetro será atualizado em P121 e vice-versa.
P002 Velocidade do Motor	-9999 a +9999 [0] 1 rpm	☑ Indica o valor da velocidade real do motor em rpm. ☑ Filtro de indicação de 300 ms.

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P003 Corrente do Motor	-999.9 a +999.9 [-] 0.1 A	☑ Indica a corrente de saída do inversor em ampères (A). ☑ Filtro de indicação de 300 ms.
P004 Tensão do Link CC	0 a 999 [-] 1 V	☑ Indica a tensão atual no link CC em volts (V). ☑ Filtro de indicação de 300 ms.
P006 Estado do Inversor	0 a 2 [-] -	☑ Indica o estado atual do inversor. Consulte a Tabela 5.1.

P006	Função
0	Inversor pronto (desabilitado e sem falha)
1	Inversor habilitado (habilitado e sem erro)
2	Inversor com erro. A HMI mostra o código do erro

***Tabela 5.1** - Indicação do estado do inversor*

P012 Estado das Entradas Digitais DI8 a DI1	0 a 255 [0] -	☑ Mostra no display da HMI um número decimal cujo equivalente binário indica o estado das Entradas Digitais (DIs). O bit menos significativo (LSB) é a Entrada Digital 1 e o bit mais significativo (MSB) é a Entrada Digital 8. O valor 1 (em binário) significa “Entrada Digital ativada” e o valor 0 (em binário) significa “Entrada Digital desativada”. Exemplo: O display da HMI mostra:



Transformando-se o número 22 em base decimal para um número equivalente em base binária temos: $22_{10} \rightarrow 00010110_2$

- Entrada Digital 1
- Entrada Digital 2
- Entrada Digital 3
- Entrada Digital 4
- Entrada Digital 5
- Entrada Digital 6
- Entrada Digital 7
- Entrada Digital 8

Neste caso, as Entradas Digitais 2, 3 e 5 estão ativas.

P013 Estados das Saídas a Relé	0 a 7 [-] -	☑ Mostra no display da HMI um número decimal cujo equivalente binário indica o estado das saídas a relé. O bit menos significativo é a saída a relé 1 (RL1) e o bit mais significativo é a saída a relé 3.

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P014 Último erro ocorrido **P015** Segundo erro ocorrido **P016** Terceiro erro ocorrido **P017** Quarto erro ocorrido	00 a 71 [-] - 00 a 71 [-] - 00 a 71 [-] - 00 a 71 [-] -	☑ Indicam respectivamente os códigos do último, do segundo, do terceiro e do quarto erro ocorrido. Sistemática de registro: Exy → P014 → P015 → P016 → P017
P018 Valor da Entrada Analógica AI1 **P019** Valor da Entrada Analógica AI2	-1024 a +1023 [0] - -1024 a +1023 [0] -	☑ Indicam os valores das entradas analógicas AI1 e AI2, que possuem resolução de 10 bits. ☑ Com ajuste de fábrica de ganho e offset, a faixa destes parâmetros varia de 0 a +1023, representando o valor na entrada de 0 % a 100 % [(0 a 10) V ou (0/4 a 20) mA]. ☑ A faixa indicada depende dos ajustes de ganho e offset. Por exemplo, se um offset negativo máximo e ganho 2.000 forem utilizados, a indicação variará de -1024 até +1023. ☑ Veja os parâmetros P232 a P240.
P022 Uso Exclusivo WEG	0 a 100.0 [-] %	
P023 Versão de Software	12.0X [-] -	☑ Indica a versão de software contida na memória do microcontrolador localizado no cartão de controle do inversor.
P050 Posição do Eixo	0 a 359 [-] 1 Graus	☑ Indica a posição instantânea do eixo em relação à posição estimada de zero absoluto elétrico em graus.
P085 Estado da Comunicação Fieldbus	0 a 3 [-] -	☑ Parâmetro de leitura, que indica o estado da comunicação Fieldbus, utilizando um cartão de comunicação Anybus-S. P085 / Função 0 / Desabilitado 1 / Cartão Inativo 2 / Offline 3 / Online ***Tabela 5.2** - Indicações possíveis para P085* ☑ Para mais informações sobre o funcionamento desta função, consulte o Manual da Comunicação Fieldbus do CFW-09PM.

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P086 Número de Telegramas Seriais Recebidos	0 a 32767 [0] -	☑ O contador é incrementado sempre que um telegrama é recebido com sucesso, em qualquer dos protocolos seriais disponíveis para o CFW-09PM. Este contador somente é incrementado caso o telegrama recebido não possua erro de paridade, checksum ou CRC. ☑ Caso o número de telegramas recebidos ultrapasse o limite máximo (32767), este contador é zerado e a contagem é reiniciada. O mesmo acontece caso seja feito o reset do inversor.
P087 Número de Telegramas Seriais Transmitidos	0 a 32767 [0] -	☑ O Contador que é incrementado sempre que um telegrama é tratado com sucesso e a resposta é enviada para o mestre, em qualquer dos protocolos seriais disponíveis para o CFW-09PM. Neste parâmetro não são consideradas as respostas de erros enviadas para o mestre. ☑ Caso o número de telegramas transmitidos ultrapasse o limite máximo (32767), este contador é zerado e a contagem é reiniciada. O mesmo acontecerá caso seja feito o reset do inversor.

5.2 PARÂMETROS DE REGULAÇÃO - P099 a P199

P099 (4) Habilita Inversor	0 a 2 [0] -	☑ Habilita ou desabilita o inversor.

P099	Função
0	Desabilitado (motor não está girando)
1	Habilitado (motor girando)
2	Habilita o inversor, porém não salva parâmetro. Significa que quando o inversor for desenergizado o parâmetro não será salvo e ao ser novamente energizado P099 será 0 (desabilitado).

***Tabela 5.3** - Seleção da função habilita/desabilita inversor*

☛ **NOTA!**
Se o controle Vetorial Sensorless estiver selecionado (P202=1), não habilite o motor enquanto ele ainda estiver girando.

P100 Rampa de Aceleração 1 **P101** Rampa de Desaceleração 1 **P102** Rampa de Aceleração 2 **P103** Rampa de Desaceleração 2	1 a 32767 [5000] 1 ms/krpm	☑ Definem os tempos para acelerar linearmente de 0 rpm a 1000 rpm ou desacelerar linearmente de 1000 rpm a 0 rpm. Exemplo: Com P100 programado em 1000, o inversor levará 1000 ms, ou seja, 1 s para acelerar de 0 rpm a 1000 rpm. Caso a velocidade final seja de 6000 rpm, o eixo levará 6 s para alcançar a velocidade final.

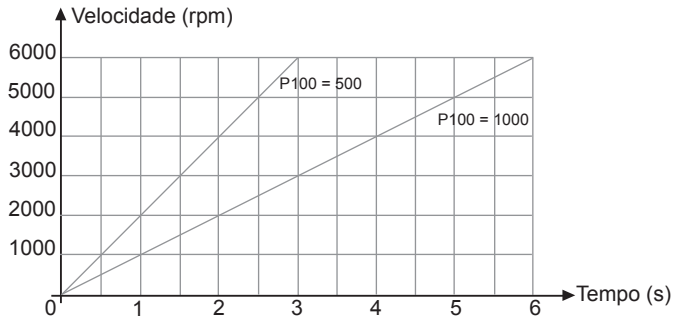


***Figura 5.1** - Tempo de Aceleração do Motor*

☑ Consulte P229 para selecionar a rampa 1 ou a rampa 2.

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P111 Sentido de giro	0 ou 1 [0] -	☑ Determina o sentido de giro do eixo do motor.

P111	Referência	Sentido de giro
0	positiva	horário
	negativa	anti-horário
1	positiva	anti-horário
	negativa	horário

Tabela 5.4 *- Seleção do sentido de giro do motor*

☑ Para verificar o sentido de giro, olhe para o eixo do motor de frente.
☑ Veja também se as fases do motor (U, V e W) estão conectadas corretamente. Invertendo-se duas fases, inverte-se o sentido de giro (veja a seção 3.2).

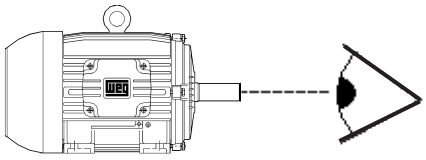
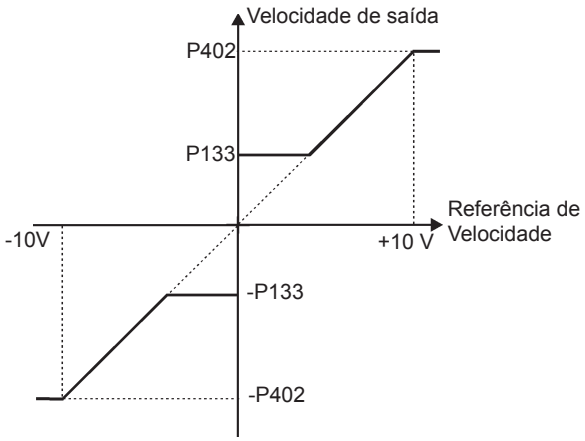


Figura 5.2 *- Verificação do sentido de giro do eixo do motor*

P119 Referência de Corrente (Torque)	-699.9 a +699.9 [0] 0.1 A	☑ Esta é a referência de corrente com o inversor operando em modo Torque. O fundo de escala é limitado internamente pelo valor ajustado em P169. ☑ Se a função de qualquer entrada analógica estiver programada para referência de corrente, P119 indicará a referência imposta pela entrada. ☑ O valor de P119 é mantido no último valor ajustado (backup) mesmo desabilitando ou desenergizando o inversor.
P121 Referência de Velocidade	-9999 a +9999 [0] 1 rpm	☑ Esta é a referência de velocidade quando o inversor está operando em modo Velocidade. O fundo de escala é limitado internamente na velocidade nominal do motor. ☑ Quando a referência muda de sinal (positivo para negativo ou vice-versa), o sentido de giro é invertido. ☑ Se a função de qualquer entrada analógica estiver programada para referência de velocidade, P121 indicará a referência imposta pela entrada. ☑ O valor de P121 é mantido no último valor ajustado (backup) mesmo desabilitando ou desenergizando o inversor.
P122 Referência de Velocidade do JOG1	-9999 a +9999 [10] 1 rpm	☑ Ajusta a referência de velocidade do inversor quando a função JOG1 estiver ativada (consulte P428).
P123 Referência de Velocidade do JOG2	-9999 a +9999 [-10] 1 rpm	☑ Ajusta a referência de velocidade do inversor quando a função JOG2 estiver ativada (consulte P428).

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P132 Nível Máximo de Sobrevelocidade	0 a 100 [10] %	☑ O ajuste de P132 é um valor percentual de P402. ☑ Quando a velocidade real ultrapassar o valor de P402 + percentual de P402 programado em P132, o CFW-09PM irá desabilitar inversor e indicará erro 17. ☑ O filtro para ocorrência do erro é de 50 ms. ☑ Quando programar P132 = 100% a função ficará desabilitada. Ex.: Se P402 = 1800 rpm e P132 = 10%, quando a velocidade real atingir 1980 rpm (1800 + 180 rpm) ocorrerá E17.
P133 Referência de Velocidade Mínima	0 a 9999 [0] rpm	☑ Define o valor mínimo de referência de velocidade do motor quando o inversor é habilitado. Válido para qualquer tipo de sinal referência.



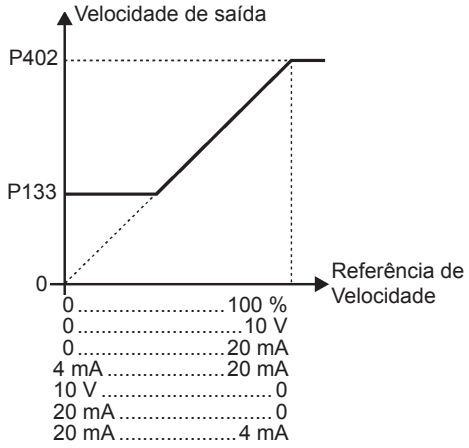


***Figura 5.3** - Limites de velocidade considerando "Zona Morta" ativa (P233=1)*

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P156 Corrente de Sobrecarga do Motor	20.0 a 110.0 [110.0] 0.1 %	☑ Este parâmetro ajusta o nível de corrente acima do qual o CFW-09PM considerará o motor operando com sobrecarga. Ele é utilizado para proteger tanto o motor como o inversor contra sobrecarga temporizada (I x t – E05). ☑ O ajuste é expresso em percentual da corrente nominal do motor (P401). Por exemplo, se P401=100 A e P156=70 %, a corrente de sobrecarga será de 70 A. ☑ Se a corrente nominal do motor for maior do que a corrente nominal do inversor (P295), a corrente de sobrecarga será limitada internamente no valor de P295 a fim de proteger o inversor. Nesta condição a atuação do P156 é nula. ☑ Quanto maior a sobrecarga, mais rápido a falha de sobrecarga (E05) ocorrerá (consulte a Figura 5.3). Por exemplo, quando a corrente do motor for igual a 1,5 x P156 x P401 (150 % de sobrecarga do motor), até um minuto de sobrecarga será permitido a cada intervalo de 10 minutos.

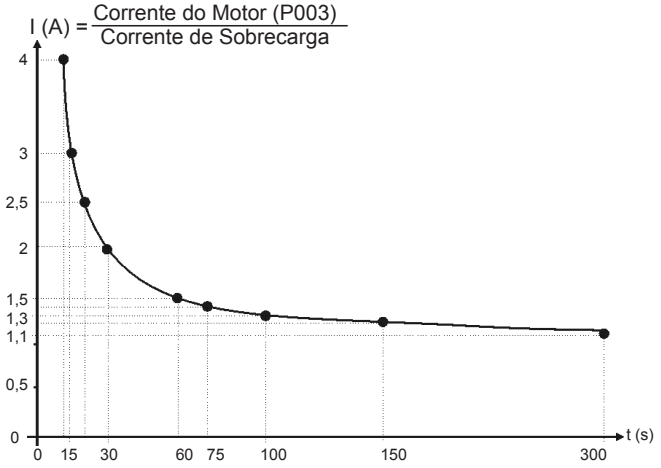
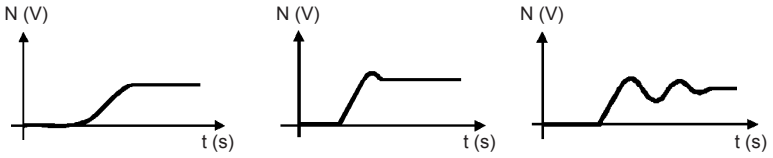


Figura 5.4 *- Função Ixt - detecção de sobrecarga*

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P161 Ganho kp - Regulador de Velocidade **P162** Ganho ki - Regulador de Velocidade	0 a 32767 [700] 1 0.0 a 3276.7 [0.3] 0.1	☑ De um modo geral, pode-se dizer que P161 estabiliza mudanças bruscas de velocidade e P162 corrige o erro entre referência e velocidade, bem como melhora a resposta em torque em baixas velocidades. ☑ Estes ganhos podem ser ajustados manualmente a fim de otimizar a resposta dinâmica da velocidade. Para alcançar uma resposta mais rápida aumente os ganhos. Reduza os ganhos se você perceber oscilações de velocidade. ☑ Otimização do Regulador de Velocidade - Procedimento de ajuste manual: 1 - Selecione o tempo de aceleração (P100) e/ou desaceleração (P101) de acordo com a aplicação; 2 - Ajuste a referência de velocidade para 75 % do valor máximo; 3 - Configure uma saída analógica para Velocidade Real; 3 - Bloqueie a rampa de velocidade e espere o motor parar; 4 - Libere a rampa de velocidade e observe com osciloscópio o sinal da velocidade do motor na saída analógica; 5 - Observe se o sinal lido se aproxima da Figura 5.5 **b)** – sinal adequado. Se o sinal se aproxima com a Figura **a)** aumentar os ganhos, se o sinal se aproxima com a Figura **c)** diminuir os ganhos.  **a)** Ganho(s) baixo(s) **b)** Regulador de velocidade otimizado **c)** Ganho(s) altos(s) ***Figura 5.5** - Tipos de resposta do Regulador de Velocidade*
P164 Offset de Velocidade	-99.99 a +99.99 [0] 1 rpm	☑ Através deste parâmetro pode-se adicionar um offset (positivo ou negativo) diretamente na referência de velocidade.
P165 Filtro de Velocidade	0 a 4000 [0] 1 Hz	☑ Ajusta a freqüência de corte do filtro de velocidade. Este filtro ameniza variações bruscas do sinal de velocidade, eventualmente causadas por sinais de referência ruidosos. Observe que quanto menor o valor da freqüência de corte do filtro, mais componentes de alta freqüência (ruídos) serão filtrados, porém mais lenta será a resposta ao sinal de referência. ☑ Quando programado em zero (padrão de fábrica), significa que o sinal não é filtrado.
P169 Corrente Máxima de Saída	0 a 180.0 [125.0] 0.1 %	☑ Este parâmetro satura o valor da referência de corrente fornecida na saída do regulador de velocidade. ☑ O ajuste é expresso em porcentagem da corrente nominal do inversor (P295=100 %). ☑ A corrente máxima de saída é dada por I_{max} = P169xP295. ☑ Quando P169 é ajustado num valor maior que **P156** (corrente de sobrecarga do motor) e a corrente de saída é mantida acima de **P156** x P295, a proteção de Ixt pode causar uma falha de sobrecarga (E05).

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações

5.3 PARÂMETROS DE CONFIGURAÇÃO - P200 a P399

P200
Senha

0 a 3
[1]
-

☑ Define se é necessário o uso da senha para realizar alterações nos parâmetros do inversor.
☑ Veja em P000 as instruções para alterar a senha.

P200	Função
0	Inativo
1	Ativo
2	Sem função
3	Altera senha

***Tabela 5.5** - Seleção da opção de senha*

P201 (3)
Idioma

0 ou 1
[0]
-

☑ Define o idioma das mensagens mostradas no display em LCD da HMI.

P201	Idioma
0	Português
1	Inglês

***Tabela 5.6** - Seleção do idioma*

P202 (4)
Modo de Realimentação

0 a 1
[1]
-

P202	Idioma
0	Controle Vetorial com realimentação por encoder
1	Controle Vetorial Sensorless

***Tabela 5.7** - Seleção do modo de realimentação*

☑ O Controle Vetorial Sensorless permite operar em toda a faixa de velocidades do motor com uma boa resposta a mudanças de carga.
☑ Os ajustes necessários para uma boa operação do Controle Sensorless são feitos automaticamente quando P385 é ajustado de acordo com o motor.
☑ A realimentação por encoder garante melhor resposta dinâmica, com acelerações e desacelerações mais rápidas.
☑ O controle vetorial com encoder requer a utilização do cartão opcional EBA, EBB, EBC ou PLC para a conexão do encoder. Para mais informações consulte o capítulo 8.

☛ **NOTA!**
Se o controle vetorial sensorless estiver selecionado (P202=1), não habilite o motor enquanto ele ainda estiver girando.

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P203 Modo de Operação	0 a 3 [2] -	☑ Define o modo de operação do inversor, ou seja, qual a variável que se deseja controlar diretamente: torque ou velocidade. Para mais informação sobre as características de cada modo de operação, consulte o item 4.2. ☑ Para operar com cartão PLC é necessário selecionar a opção 3 (cartão PLC). Para informações sobre o cartão PLC, consulte o manual dos cartões PLC1/PLC2.
P204 (1) Carrega/Salva Parâmetros	0 a 5 [0] -	☑ A opção P204=5 carrega o padrão de fábrica nos parâmetros. ☑ Os parâmetros P201, P295, P296, P297, P308 e P385 P392, P393, P395, P398, P401, P402, P407 e P416 não são alterados durante o padrão de fábrica.
P206 Tempo de Auto-Reset	0 a 255 [0] 1 s	☑ Quando ocorre um erro, exceto E31, o inversor executa automaticamente um "reset" de erro (auto-reset) depois de transcorrido o tempo ajustado em P206. ☑ Se P206 ≤ 2, a função auto-reset é desabilitada. ☑ Depois de ocorrido o auto-reset, se o mesmo erro voltar a ocorrer por três vezes consecutivas, a função de auto-reset será inibida. Um erro é considerado reincidente se ocorrer em até 30 segundos após a execução do último auto-reset. ☑ Portanto, se um erro ocorrer quatro vezes consecutivas, este será indicado permanentemente e o inversor permanecerá desabilitado.
P214 Detecção de Falta de Fase na Rede - E03	0 e 1 [1] -	☑ A indicação no display e a atualização da memória de defeitos acontecerão 2 segundos após o surgimento do erro. ☞ **NOTA!** A detecção de falta de fase não atua para modelos P295 < 30 A.

P203	Função
0	Sem Função
1	Modo Torque
2	Modo Velocidade
3	Cartão PLC

Tabela 5.8 *- Seleção do modo de operação*

P204	Função
0	Desabilitada
1 a 3	Sem função
4	Reset CPU
5	Carrega padrão de fábrica

Tabela 5.9 *- Carrega/Salva Parâmetros*

☑ Para carregar valor padrão de fábrica nos parâmetros relacionados ao motor P234, P238 e P392 a P418 é necessário programar P385=1.

☞ **NOTA!**
Enquanto o inversor estiver carregando o padrão de fábrica, o display de LCD da HMI mostrará brevemente a mensagem "HMI Connect Fault / Falha Conexão HMI" e o display de LED mostrará E31.

P214	Detecção de Falta de Fase na Rede - E03
0	Inativa
1	Ativa

Tabela 5.10 *- Atuação da detecção de falta de fase na rede*

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P215 Função COPY	0 a 2 [0] s	☑ Define a origem e o destino dos parâmetros a serem copiados.

P215	Função
0	Função COPY desabilitada
1	Inversor → HMI
2	HMI → Inversor

Tabela 5.11 *- Descrição da função COPY*

☑ A função COPY é utilizada para transferir o conteúdo dos parâmetros programáveis (P100 a P432) de um inversor a outro. Os inversores devem possuir a mesma versão de software instalada, ou uma versão compatível (versões que diferem devido a revisões anteriores; consulte a seção 2.2).
☑ Se os parâmetros salvos na HMI foram copiados de uma versão incompatível, o display de LEDs mostrará erro 10 (E10) e a mensagem "Copy: Software Incompatível" aparecerá no display LCD.
☑ A função COPY pode ser utilizada somente com a HMI.
☑ Quando P215 for ajustado em 1 ou 2, assim que a tecla PROG for pressionada para voltar ao modo de exibição, a função COPY será ativada.
☑ Se P215 for ajustado em 1, os parâmetros do CFW-09PM serão copiados para a HMI. Durante a cópia, a mensagem "Copy" aparecerá no display de LEDs, e a mensagem "***** COPY *****" no display LCD. Todos os LEDs da HMI piscarão enquanto a função estiver ativa.
☑ Se P215 for ajustado em 2, o conteúdo dos parâmetros anteriormente armazenados na HMI serão transmitidos aos parâmetros do CFW-09PM e armazenado na EEPROM. Durante a cópia, a mensagem "Copy" aparecerá no display de LEDs, e a mensagem "***** COPY *****" no display LCD.
☑ Ao final da função COPY, P215 é automaticamente ajustado em 0.

☛ **NOTA!**
- A função COPY será executada apenas se o inversor estiver desabilitado (P099=0). O inversor não poderá ser ativado durante a função COPY.
- Depois de copiar da HMI para o CFW-09PM, o display LCD poderá mostrar rapidamente a mensagem "DATA NOT ACCEPTED" ou poderá se apagar por alguns segundos. O display de LEDs poderá também mostrar E31 por alguns segundos.

P227 Habilita/ Desabilita via HMI	0 ou 1 [0] -	☑ Habilita (P227=1) ou desabilita (P227=0) a utilização das teclas I / O da HMI. ☑ A tecla I habilita o inversor. ☑ A tecla O desabilita o inversor. ☑ Se qualquer entrada digital for programada para Habilita/Desabilita (opção 1), as teclas I / O serão desabilitadas. Veja os parâmetros P263 a P268.
P228 JOG1/JOG2 via HMI	0 ou 1 [0] -	☑ Habilita (P228=1) ou desabilita (P228=0) a utilização da tecla JOG da HMI. ☑ A tecla JOG da HMI remota executa a função JOG. ☑ A seleção de JOG1 ou JOG2 é feita modificando o parâmetro P428 ou pela tecla .

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P229 Opção Atuação da Rampa	0 a 2 [1] -	☑ Determina se as rampas de aceleração e desaceleração irão ou não atuar sobre a referência de velocidade, para qualquer fonte do sinal de referência (parâmetro, entrada analógica, etc.). ☑ Este parâmetro é utilizado apenas no modo velocidade (consulte o P203).

P229	Função
0	Sem Rampa
1	Habilita Rampa 1 (P100 e P101)
2	Habilita Rampa 2 (P102 e P103)

***Tabela 5.12** - Seleção das opções de rampa*

P232 Função da Entrada Analógica AI1 — 0 a 4 [0] -

☑ Função das Entradas Analógicas AI1 e AI2.

P232/P237	Função	Escala
0	Desabilitada	-
1	Referência de Corrente Torque (*)	Mod. 16 A: 0 V a +10 V ⇔ 0 A a 32 A Mod. 24 A: 0 V a +10 V ⇔ 0 A a 48 A Mod. 30 A: 0 V a +10 V ⇔ 0 A a 60 A Mod. 38 A: 0 V a +10 V ⇔ 0 A a 76 A Mod. 45 A: 0 V a +10 V ⇔ 0 A a 90 A Mod. 60 A: 0 V a +10 V ⇔ 0 A a 120 A Mod. 70 A: 0 V a +10 V ⇔ 0 A a 140 A Mod. 86 A: 0 V a +10 V ⇔ 0 A a 172 A Mod. 105 A: 0 V a +10 V ⇔ 0 A a 210 A Mod. 142 A: 0 V a +10 V ⇔ 0 A a 284 A Mod. 180 A: 0 V a 10 V ⇔ 0 A a 360 A (corrente de saída: 158 A) Mod. 240 A: 0 V a 10 V ⇔ 0 A a 480 A (corrente de saída: 168 A) Mod. 312 A: 0 V a 10 V ⇔ 0 A a 624 A (corrente de saída: 218 A) Mod. 361 A: 0 V a 10 V ⇔ 0 A a 722 A (corrente de saída: 263 A) Mod. 450 A: 0 V a 10 V ⇔ 0 A a 900 A (corrente de saída: 333 A)
2	Referência de Velocidade	0 V a 10 V ⇔ 0 rpm a +10.000 rpm
3	Sem Função	-
4	Sem Função	-

(*) A opção 1 serve também como Limitação de Torque (Referência de Corrente Máxima) para o modo Velocidade.

***Tabela 5.13** - Escalas e funções das entradas analógicas AI1 e AI2*

☑ Se P203 = Modo Velocidade e P232/P237 = Referência de Velocidade, selecionar a função 7 (sentido de giro) de uma entrada digital para impor referência de velocidade negativa (DI fechada) ou positiva (DI aberta).

☑ Quando P203 = Modo Torque e P232/P237 = Referência de Corrente, selecionar a função 7 (sentido de giro) de uma entrada digital para impor referência de corrente negativa (DI fechada) ou positiva (DI aberta).

☞ **NOTA!**
Se as entradas analógicas AI1 e AI2 estiverem programadas com a mesma função, a função na AI2 é ignorada.

OBS.: As escalas apresentadas na Tabela 5.13 são válidas para as condições de ganho e offset descritas na Tabela 5.14.

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P234 (2) Ganho da Entrada Analógica AI1	0.000 a 32.767 [1.000] -	☑ Ganho e Offset das entradas analógicas AI1 e AI2.

	AI1	AI2
Ganho	P234=1,000	P238=1,000
Offset	P236=0	P240=0

***Tabela 5.14** - Configuração padrão de ganho e offset (válido para as escalas da Tabela 5.13)*

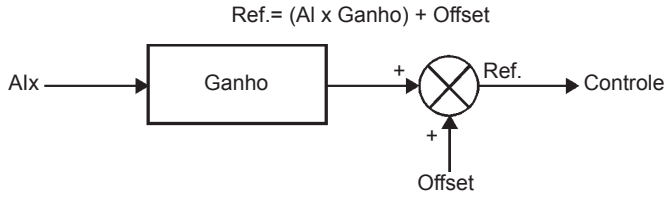


***Figura 5.5** - Blocodiagrama das Entradas Analógicas*

O sinal na entrada analógica é multiplicado pelo ganho.
O valor resultante é somado ao offset.
O valor final (Ref.) é enviado ao controle.

Exemplo:
Dados: Sinal em AIx = 10 V
Ganho programado = 0.3
Offset = 0

Sabe-se que:
Ref. = (Sinal em AI x Ganho) + Offset

Logo: Ref. = 10 x 0.3 = 3 V
Ref. = 3 V, se for referência de velocidade equivale ao valor de 3000 rpm.

P235 Sinal da Entrada Analógica AI1	0 ou 1 [0] -	☑ Tipo de sinal das entradas analógicas AI1 e AI2.

P235/P239	Tipo de Sinal
0	(0 a +10) V / (0 a 20) mA
1	(4 a 20) mA

***Tabela 5.15** - Configuração do tipo de sinal de AI1 e AI2*

☛ **NOTA!**
Ajuste a chave S1.2 do cartão de controle em “ON” para sinais de corrente na entrada analógica AI1. Veja a localização da chave S1 na Figura 3.13.
Ajuste a chave S1.1 do cartão de controle em “ON” para sinais de corrente na entrada analógica AI2. Veja a localização da chave S1 na Figura 3.13.

P236 Offset da Entrada Analógica AI1	-9.999 a +9.999 [0] 0.1	☑ Veja P234.
P237 Função da Entrada Analógica AI2	0 a 4 [0] -	☑ Veja P232.

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P238 [2][5] Ganho da Entrada Analógica AI2	0.000 a 32.767 [1.000] -	☑ Veja P234.
P239 Sinal da Entrada Analógica AI2	0 a 1 [0] -	☑ Veja P235.
P240 Offset da Entrada Analógica AI2	-9.999 a +9.999 [0] 0.1	☑ Veja P234.
P248 Filtro da Entrada Analógica AI1	0 a 4000 [1000] 1 Hz	☑ Este parâmetro ajusta a freqüência de corte do filtro da entrada analógica (proporcional ao inverso da constante de tempo do filtro). ☑ Este filtro reduz mudanças bruscas do sinal de referência (velocidade ou corrente), que poderiam ocasionalmente ser geradas por sinais de referência ruidosos. Observar que quanto menor o valor da freqüência de corte do filtro, mais componentes de alta freqüência (ruídos) serão filtrados, porém mais lenta será a resposta ao sinal de referência. ☑ Quando este valor é ajustado para o (Ajuste de Fábrica) o sinal não é filtrado.
P249 Filtro da Entrada Analógica AI2	0 a 4000 [1000] 1 Hz	☑ Veja P248.

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P251 Função da Saída Analógica AO1	0 a 46 [0] -	☑ Função e ganho das saídas analógicas AO1 a AO4. ☑ Os parâmetros P255, P256, P257 e P258 devem ser usados apenas quando o cartão opcional EBA ou EBB for conectado ao inversor. ☑ Veja também os parâmetros P259 a P262.
P252 Ganho da Saída Analógica AO1	0.00 a 327.67 [1.00] 0.01	
P253 Função da Saída Analógica AO2	0 a 46 [0] -	
P254 Ganho da Saída Analógica AO2	0.00 a 327.67 [1.00] 0.01	
P255 Função da Saída Analógica AO3	0 a 46 [0] -	
P256 Ganho da Saída Analógica AO3	0.00 a 327.67 [1.00] -	
P257 Função da Saída Analógica AO4	0 a 46 [0] -	
P258 Ganho da Saída Analógica AO4	0.00 a 327.67 [1.00] -	

Parâmetro | **Faixa [Ajuste fábrica] Unidade** | **Descrição / Observações**

P251/P253/ P255/P257	Função	Descrição	Faixa			
			Corrente de Saída	AO1/AO2	AO3/AO4	Fundo de Escala
0	Desabilitado		-			
1	Referência de Corrente	Indica o valor da referência, já considerando o ganho e o offset da saída analógica	16 A 24 A 30 A 38 A 45 A 60 A 70 A 86 A 105 A 142 A 158 A 168 A 218 A 263 A 333 A	0V a +10 V	-10V a +10 V	32 A 48 A 60 A 76 A 90 A 120 A 140 A 172 A 210 A 284 A 360 A 480 A 624 A 722 A 900 A
2	Referência de Velocidade		-			10000 rpm
3	Corrente do Motor	Indica a corrente do motor	16 A 24 A 30 A 38 A 45 A 60 A 70 A 86 A 105 A 142 A 158 A 168 A 218 A 263 A 333 A			32 A 48 A 60 A 76 A 90 A 120 A 140 A 172 A 210 A 284 a 360 A 480 A 624 A 722 A 900 A
4	Corrente de Fase U	Indicam as correntes de fase lidas através da realimentação de corrente				
5	Corrente de Fase V					
6	Corrente de Fase W					
7	Velocidade Real	Indica a velocidade do motor, calculada pelo estimador de velocidade ou medida pelo encoder	-			10000 rpm
8	Sem Função		-			
9	Posição Angular	Indica a posição angular do eixo do motor	-	0V a +10 V	-10V a +10 V	180 graus
10	Iq	Indica o valor da corrente proporcional ao torque	16 A 24 A 30 A 38 A 45 A 60 A 70 A 86 A 105 A 142 A 158 A 168 A 218 A 263 A 333 A			32 A 48 A 60 A 76 A 90 A 120 A 140 A 172 A 210 A 284 a 360 A 480 A 624 A 722 A 900 A
11	Id	Indica o valor proporcional ao fluxo magnético				
12	Vq	Mostra o valor da tensão que gera a corrente Iq	-			Tensão do Link CC ÷ 2
13	Vd	Mostra o valor da tensão que gera a corrente Id	-			
14	Tensão de Fase U	Indica as tensões de fase	-			
15	Tensão de Fase V		-			
16	Tensão de Fase W		-			
17	Valor de AI1	Mostra o valor lido na entrada analógica, já considerando o ganho, o offset e o filtro	-			+10V
18	Valor de AI2		-			

***Tabela 5.16** - Função e escalas de AO1 a AO4*

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações

P251/P253/ P255/P257	Função	Descrição	Faixa			
			Corrente de Saída	AO1/AO2	AO3/AO4	Fundo de Escala
19 a 20	Reservado		-			
21	AO1 via PLC / Reservado	Possibilita o controle da AO1 diretamente pelo cartão PLC. Opção disponível apenas para a AO1	-	0V a +10 V	-10V a +10 V	+10 V
22	AO2 via PLC / Reservado	Possibilita o controle da AO2 diretamente pelo cartão PLC. Opção disponível apenas para a AO2	-			
23 a 45	Reservado		-			
46	Tensão do Fundo de Escala	Coloca na saída analógica o valor do fundo de escala	-	0V a +10 V	-10V a +10 V	+10 V

***Tabela 5.16 (cont.)** - Função e escalas de AO1 a AO4*

☑ Para P251/P253 = Referência de Velocidade ou Velocidade Real, AO1 e AO2 indicam valores absolutos (independente do sentido de giro). O sentido de giro pode ser indicado por uma saída à relé programada com a opção 7 (sentido de giro).

☑ Com os ajustes de fábrica de offset e ganho, a faixa negativa das saídas bipolares AO3 e AO4 indica sentido de giro inverso caso P255/P257 = Referência de Velocidade ou Velocidade Real.

☛ **NOTA!**
As faixas das saídas analógicas indicadas na Tabela 5.16 são válidas para ganho unitário (=1) e offset zero (=0).

P259
Offset da Saída Analógica AO1
-9.999 a +9.999
[0]
-

P260
Offset da Saída Analógica AO2
-9.999 a +9.999
[0]
-

P261
Offset da Saída Analógica AO3
-9.999 a +9.999
[0]
-

P262
Offset da Saída Analógica AO4
-9.999 a +9.999
[0]
-

☑ Offset das saídas analógicas AO1 a AO4.

☑ O diagrama de blocos da Figura 5.6 mostra a atuação das saídas.

☑ Os parâmetros P261 e P262 devem se utilizados apenas quando um cartão opcional EBA estiver conectado ao inversor.

☑ Veja também os parâmetros P252, P254, P256 e P258 (ganhos das saídas analógicas).

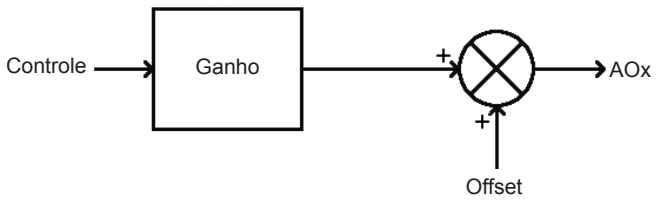


***Figura 5.6** - Blocodiagrama das Saídas Analógicas*

☑ O sinal da saída analógica proveniente do controle é multiplicado pelo valor de ganho e somado ao sinal de offset. O valor resultante é disponibilizado nos bornes de saída.

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P263 Função da Entrada Digital 1 (DI1)	0 a 40 [0] -	☑ Determinam as funções das Entradas Digitais, dentre as opções disponíveis. ☑ Descrição das Funções das Entradas Digitais - DI1 a DI8.
P264 Função da Entrada Digital 2 (DI2)	0 a 40 [0] -	
P265 Função da Entrada Digital 3 (DI3)	0 a 40 [0] -	
P266 Função da Entrada Digital 4 (DI4)	0 a 40 [0] -	
P267 Função da Entrada Digital 5 (DI5)	0 a 40 [0] -	
P268 Função da Entrada Digital 6 (DI6)	0 a 40 [0] -	
P269 Função da Entrada Digital 7 (DI7)	0 a 40 [0] -	
P270 Função da Entrada Digital 8 (DI8)	0 a 40 [0] -	

P263 a P270	Função	Modo de Operação	Descrição
0	Sem Função	-	-
1	Habilita/ Desabilita	Fechado = Habilita Aberto = Desabilita	Consulte P099
2	Função STOP	Fechado = Pára Motor Aberto = Libera Motor	Consulte P432
3	Função STOP Invertido	Fechado = Libera Motor Aberto = Pára Motor	
4	Fim de Curso Horário	Fechado = Desabilita Aberto = Habilita	Quando ativada, bloqueia o movimento no sentido horário.
5	Fim de Curso Anti-horário		Quando ativada, bloqueia o movimento no sentido anti-horário.
6	Reset dos Erros	Borda de Subida = Reseta Erros	Os erros são resetados se uma borda de subida (transição de 0 para 1) for detectada na entrada digital
7	Sentido de Giro	Fechado = Anti-horário Aberto = Horário	Consulte P111
8	Modo Torque/ Velocidade	Fechado = Velocidade Aberto = Torque	Consulte P203
9	Temporizador RL1	Ativa e desativa temporização programada em P281 e P282	
10	Temporizador RL2	Ativa e desativa temporização programada em P283 e P284	
11	Temporizador RL3	Ativa e desativa temporização programada em P285 e P286	
12 a 15	Sem Função	-	-
16	PTC (***)	Fechado = Sem Erro 32 Aberto = Com Erro 32	Consulte as Figuras
17 a 33	Sem Função	-	-
34	JOG1	Fechado = Executa JOG1 Aberto = Não Executa	Consulte P428
35	JOG2	Fechado = Executa JOG2 Aberto = Não Executa	
36	Sem Função	-	-
37	Sem Função	-	-
38	Reset de Hardware	Borda de Descida = Reseta Hardware	O hardware é resetado através de uma transição de 1 a 0 na entrada digital
39	Sem Função	-	-
40	Sem Erro Externo	Fechado = Sem E06 Aberto = Com E06	-

(***) Ativo somente na DI8

Tabela 5.17 *- Funções das entradas digitais DI1 a DI8*

ATENÇÃO!
O ajuste de uma função específica para uma entrada digital se torna válida somente após pressionar a tecla PROG.

☑ O estado das entradas digitais pode ser monitorado através do parâmetro P012.

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações

☑ A função **'Temporizador RL1, RL2 e RL3'**, trata-se de um temporizador para ativar e desativar os relés 1, 2 e 3 (RL1, RL2 e RL3).
Quando programado em alguma DIx a função de temporização dos relés 2 e 3, e for efetuada a transição de 0 Volt para 24 Volts, o relé programado será ativado de acordo com o tempo ajustado em P281 (RL1), P283 (RL2) ou P285 (RL3). Quando ocorrer a transição de 24 Volts para 0 Volt, o relé programado será desativado de acordo com o tempo ajustado em P282 (RL1), P284 (RL2) ou P286 (RL3).
Após a transição da DIx, para ativar ou desativar o relé programado, é necessário que a DIx permaneça em on/off pelo menos o tempo ajustado nos parâmetros P281/P282/P283/P285 e P284/P286. Caso contrário o temporizador será resetado. Consulte a Figura 5.7.

Obs: Para esta função é necessário programar P275, P277 e/ou P279=17 (Temporizador).

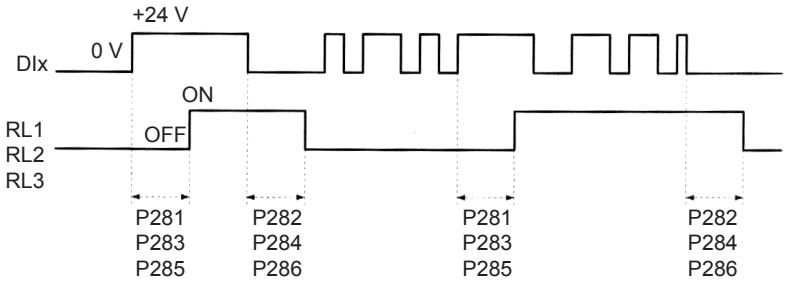


***Figura 5.7** - Operação da função dos temporizadores RL1, RL2 e RL3*

☑ Ligação do **'PTC'** e atuação da proteção:

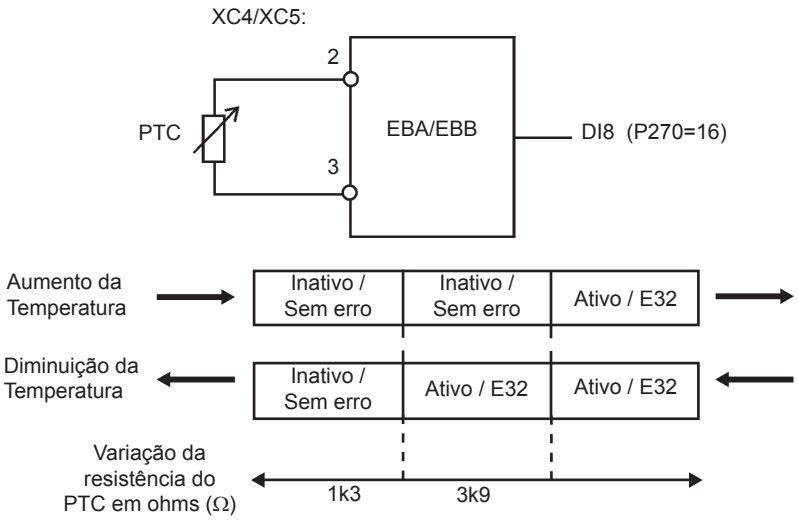
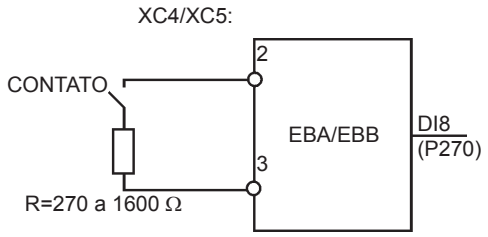


***Figura 5.8** - Ligação do PTC e atuação da proteção na DI8*

☛ **NOTA!**
- A opção 16 (PTC) está disponível somente para DI8;
- A entrada digital DI8 está associada à entrada para termistor do motor (PTC) presente nos cartões EBA/EBB.

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
		☑ Caso se deseje utilizar DI8 como uma entrada digital normal, deve-se programar o parâmetro P270 com a função desejada e conectar um resistor entre 270 ohms e 1600 ohms em série com a entrada, como indicado a seguir:



CONTATO	DI8
ABERTO	DESATIVADA
FECHADO	ATIVADA

Figura 5.9 *- Atuação da DI8 como entrada digital normal*

P275 Função da Saída a Relé 1 (RL1)	0 a 17 [0] -	☑ Determina a função das saídas à relé, dentre as opções disponíveis:
P277 Função da Saída a Relé 2 (RL2)	0 a 17 [0] -	
P279 Função da Saída a Relé 3 (RL3)	0 a 17 [0] -	

P275/P277/P279	Função	Observação
0	Sem função	-
1	Habilita/Desabilita	Consulte P099
2	Função STOP	Consulte P432
3	Sem função	-
4	Sem função	-
5	Inversor pronto	-
6	Sem erro	-
7 (**)	Sentido Anti-horário	Consulte P111
8	Escrita pela PLC	-
9	Sem função	-
10	Saída ativa	-
11	Pré-Carga Ok	
12	N>Nx	
13	N<Ny	
14	N=0	
15	I > Ix	
16	I < Ix	
17	Temporizador	

(**) Quando a função selecionada estiver ativa no inversor, a saída à relé será ativada (contato NA fechado). Se a função selecionada estiver inativa, o relé será desativado (contato NF fechado).

Tabela 5.18 *- Funções das saídas RL1, RL2 e RL3*

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações

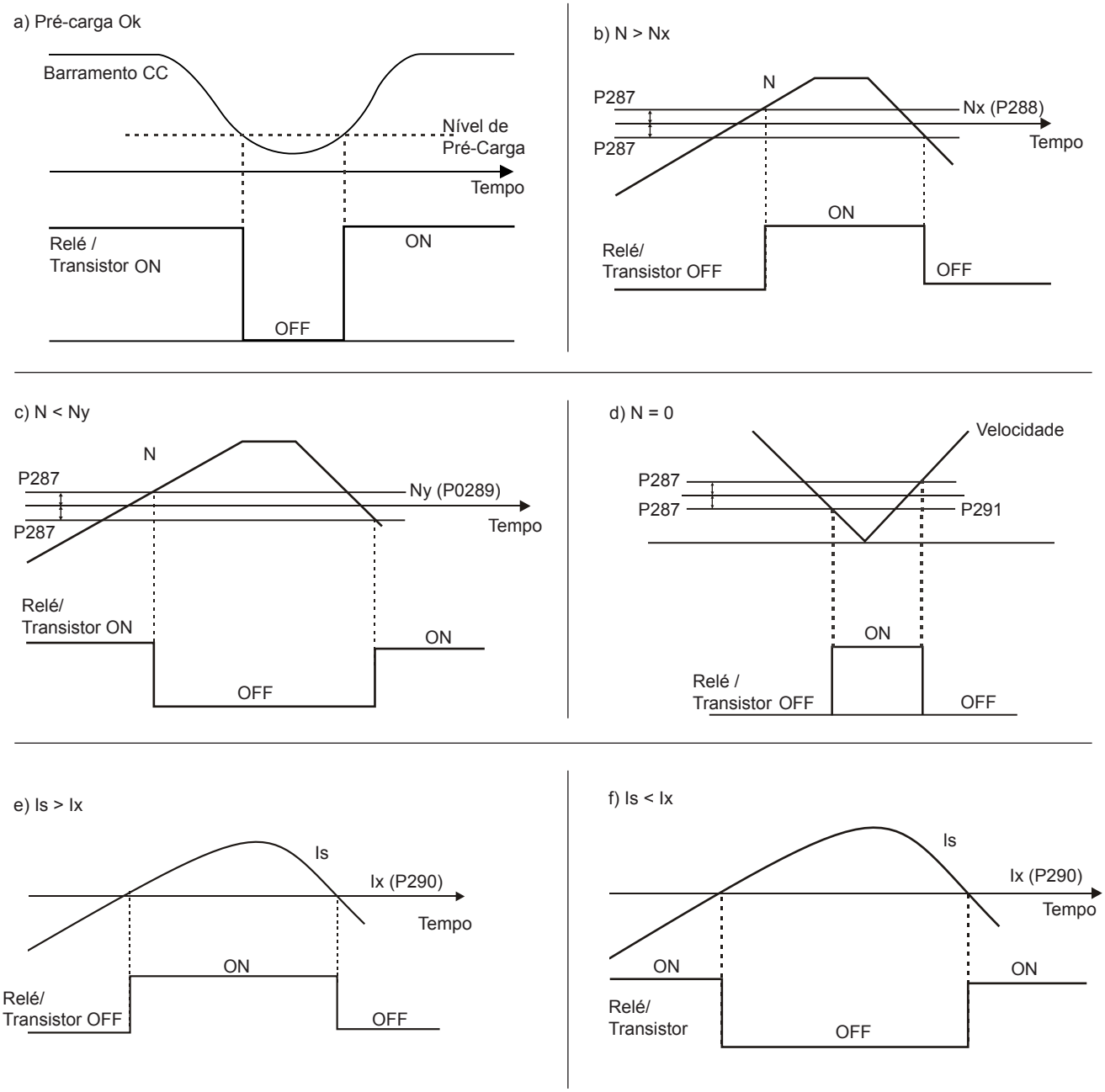


***Figura 5.10 a) a f)** - Detalhes do funcionamento das funções das saídas a relé*

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P281 Temporizador RL1 ON **P282** Temporizador RL1 OFF **P283** Temporizador RL2 ON **P284** Temporizador RL2 OFF **P285** Temporizador RL3 ON **P286** Temporizador RL3 OFF	0.0 a 300.0 [0] 0.1s	☑ Usado na função da saída à relé: Temporizador do relé 1, 2 ou 3. ☑ A função **'Temporizador RL1, RL2 e RL3'**, trata-se de um temporizador para ativar e desativar os relés 1, 2 e 3 (RL1, RL2 e RL3). ☑ Após a transição da DIx, para ativar ou desativar o relé programado, é necessário que a DIx permaneça em on/off pelo menos o tempo ajustado nos parâmetros P281/P283/P285 e P282/P284/P286. Caso contrário o temporizador será resetado.
P287 Histerese para Nx, Ny e N=0	0 a 100 [20] 1 rpm	☑ Utilizado na função da saída à relé: ☑ N > Nx e N < Ny.
P288 Velocidade Nx **P289** Velocidade Ny	0 a 9999 [120] 1 rpm 0 a 9999 [1800] 1 rpm	☑ Utilizado na função da saída à relé: ☑ N > Nx e N < Ny.
P290 Corrente Ix	0.0 a 999.9 [16.0] 0.1A	☑ Usado na função da saída à relé. ☑ I > Ix e I < Ix.
P291 Nível de Velocidade Nula	0 a 9999 [15] 1 rpm	☑ Usado na função da saída à relé: N=0.
P295 (1)(3) Corrente Nominal de Saída do Inversor	0 a 81 [13] V	☑ Apresenta corrente nominal do inversor.

P295 Opção	Corrente de Saída	Modelo
13	16 A	CFW090016T3848
15	24 A	CFW090024T3848
18	30 A	CFW090030T3848
21	38 A	CFW090038T3848
23	45 A	CFW090045T3848
26	60 A	CFW090060T3848
28	70 A	CFW090070T3848
30	86 A	CFW090086T3848
32	105 A	CFW090105T3848
36	142 A	CFW090142T3848
39	158 A	CFW090180T3848
44	168 A	CFW090240T3848
48	218 A	CFW090312T3848
53	263 A	CFW090361T3848
57	333 A	CFW090450T3848
Outros valores	-	-

Tabela 5.19 *- Opções de correntes nominais*

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P296 (3) Tensão Nominal da Rede de Alimentação	0 ou 1 [1] V	☑ Define a tensão nominal da rede. Este parâmetro é ajustado na fábrica.

P296	Tensão Nominal da Rede
0	Reservado
1	380 V a 480 V

Tabela 5.20 *- Seleção da tensão de rede nominal*

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P297 (1)(3) Freqüência de Chaveamento	0 ou 1 [1 (5 kHz) -	

P296	Freqüência de Chaveamento
0	10 kHz
1	5 kHz

Tabela 5.21 *- Seleção da freqüência de chaveamento*

☑ A freqüência de chaveamento nominal para cada modelo é mostrada no item 9.1.
☑ Quando 10 kHz for utilizado, será necessário reduzir a corrente de saída conforme especificado na nota 2 do item 9.1.
☑ O inversor dos modelos com correntes de saída de 158 A até 333 A requerem o uso da freqüência de chaveamento de 5 kHz.
☑ Também será necessário selecionar P297=5 kHz quando o modo de controle vetorial Sensorless for utilizado (P202=1).
☑ A freqüência de chaveamento estabelece um compromisso entre o ruído acústico do motor e as perdas nos IGBTs. Freqüência de chaveamento mais elevada causa menor nível de ruído acústico, entretanto aumenta as perdas nos IGBTs, elevando as suas temperaturas e reduzindo a sua vida útil.
☑ A freqüência predominante no motor é o dobro da freqüência programada em P297. Assim, o ajuste de 5 kHz em P297 resulta num ruído de 10 kHz no motor. Devido à técnica de PWM utilizada.
A redução da freqüência de chaveamento também contribui para:
- Reduzir problemas de instabilidade e ressonância que podem ocorrer em certas condições de aplicação.
- Reduzir as correntes de fuga a terra, que podem causar E11 indevido (fuga a terra na saída).

☑ A opção 0 (10 kHz) não é válida para o Modo de Controle Sensorless.

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P308 (3) Endereço do Inversor na Comunicação Serial	1 a 247 [1] -	☑ Ajusta o endereço do inversor para comunicação serial. ☑ Protocolo WEGTP → Faixa de 1 a 30. ☑ Protocolo MODBUS-RTU → Faixa de 1 a 247.

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P310 (1) Seleção da Taxa de Comunicação Serial	0 a 3 [1] bits/s	

P310	Taxa de Comunicação (Baud rate)
0	4800 bits/s
1	9600 bits/s
2	14400 bits/s
3	19200 bits/s

Tabela 5.22 *- Seleção da taxa de comunicação serial*

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações

P311 (1)
Configuração da Serial: Bits de Dados, Paridade e Stop Bits

0 a 11
[3]
-

P311	Bits de Dados	Paridade	Stop Bit
0	8	Sem paridade	1
1	8	Paridade par	1
2	8	Paridade ímpar	1
3	8	Sem paridade	2
4	8	Paridade par	2
5	8	Paridade ímpar	2
6	7	Sem paridade	1
7	7	Paridade par	1
8	7	Paridade ímpar	1
9	7	Sem paridade	2
10	7	Paridade par	2
11	7	Paridade ímpar	2

***Tabela 5.23** - Configuração da serial*

P312 (1)
Seleção do Protocolo Serial

1 ou 2
[2]
-

☑ Seleciona o protocolo utilizado na porta serial RS-232.

P312	Protocolo Serial
1	Protocolo WEGTP
2	Protocolo Modbus-RTU

***Tabela 5.24** - Seleção protocolo serial*

☑ Para informações adicionais, consulte o manual da comunicação serial do inversor.

P313
Ação para Erro de Comunicação

0 a 3
[0]
-

☑ Permite selecionar qual ação o inversor deve tomar caso ocorra erro durante a comunicação (consulte o parâmetro P314).

P313	Descrição	Observação
0	Apenas indica o erro	Para esta opção, caso ocorra erro de comunicação, apenas será mostrado o código do erro na HMI do inversor
1	Causa falha no inversor	Erros de comunicação causam erro fatal no inversor, o qual somente volta a operar caso seja feito o reset do erro
2	Executa a função STOP	Executa a função STOP, através da escrita automática do valor 1 no parâmetro P432
3	Desabilita	Desabilita o inversor, através da escrita automática do valor 0 (zero) no parâmetro P099

***Tabela 5.25** - Ação para erro de comunicação*

☑ Erros de comunicação podem ser diferentes de acordo com o protocolo utilizado. Para informações adicionais, consulte o manual da comunicação serial do inversor.

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P314 Tempo Máximo entre Recepção de Telegramas / Watchdog da Serial	0 a 999.9 [0] s	☑ Permite programar o tempo máximo permitido entre a recepção de dois telegramas (timeout). O valor 0 (zero) desabilita esta função. ☑ Caso o inversor esteja sendo controlado via serial e ocorra um problema na comunicação com o mestre (rompimento do cabo, queda de energia, etc.), não será possível enviar um comando via serial para desabilitar o equipamento. Nas aplicações onde este problema é crítico, é possível programar neste parâmetro um intervalo máximo, dentro do qual o inversor deve receber um telegrama via serial, caso contrário ele irá considerar que houve falha na comunicação serial. ☑ Uma vez programado este tempo, o inversor irá iniciar a contagem do tempo a partir do primeiro telegrama serial recebido. Caso ele fique um tempo maior do que o programado sem receber telegramas seriais válidos, ele indicará E28 e tomará a ação programada no P313. ☑ Caso a comunicação seja restabelecida, a indicação de E28 será retirada (se P313=1, será necessário fazer o reset de erros). Quando esta função estiver habilitada, é necessário garantir que o mestre da rede envie telegramas periódicos para o escravo, respeitando o tempo programado, para que não ocorra erro de timeout na comunicação.
P315 Salva Parâmetros via Serial em Memória não Volátil	0 ou 1 [1] -	☑ Permite selecionar se a escrita de parâmetros via serial deve ou não salvar o conteúdo dos parâmetros em memória não volátil (EEPROM). P315 | Função 0 | Não salva parâmetros na memória não volátil 1 | Salva parâmetros na memória não volátil ***Tabela 5.26** - Seleção salva parâmetros em memória não volátil* ☑ Ao salvar o conteúdo do parâmetro em memória não volátil, este parâmetro fica armazenado e é recuperado após o reset ou desligamento do inversor. ☑ Esta memória, porém, possui um número limite de escritas (100.000 vezes). Dependendo da aplicação, este limite pode ser ultrapassado, caso alguns parâmetros sejam escritos ciclicamente via serial (referência de velocidade, torque, comandos, etc.). Nestes casos, pode ser desejado que, durante a operação do inversor, a escrita via serial não salve o conteúdo dos parâmetros em memória não volátil, para não ultrapassar o limite de escritas no inversor. ☑ Este parâmetro é válido apenas para o protocolo Modbus-RTU. No protocolo WEGTP, o tipo de telegrama recebido determina se o parâmetro deve ser salvo em memória não volátil.
P318 Detecção de Watchdog da PLC	0 ou 1 [0] -	☑ Se a placa PLC não se comunicar com o CFW-09PM por 200 ms, um erro de Wachdog (E71) ocorrerá. P318 | Descrição | Observação 0 | Inativa | Desabilita a atuação do erro de watchdog da PLC - E71 1 | Ativa | Habilita a atuação do erro de watchdog da PLC - E71 ***Tabela 5.27** - Detecção de Watchdog da PLC*

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P345 Resolução do Encoder	1 a 5 [5] -	☑ Ajusta o número de pulsos por rotação (ppr) do encoder incremental, quando o modo de controle vetorial com encoder for utilizado.
P385 (1)(3) Modelo do Motor	0 a 9999 [0] -	☑ Este parâmetro indica qual conjunto de parâmetros do motor será carregado. Cada opção corresponde a um motor PM específico. ☑ Ajuste este parâmetro de acordo com o código de referência encontrado na placa de dados do motor. ☑ A modificação deste parâmetro deve ser feita com o motor desabilitado. ☑ Se o inversor for energizado com P385 diferente de 0, os parâmetros P234, P238 e P392 a P418, serão ajustados automaticamente com valores compatíveis com o motor. ☑ Com **P385 = 0 (não carregado)**, torna-se possível ajustar os parâmetros P234, P238 e P392 a P418 manualmente. ☑ Se for programada alguma opção para ser carregado um determinado conjunto de parâmetros do motor que não esteja adicionado na tabela, será indicada uma mensagem "**Dados do motor não disponíveis**", informando que a parametrização do motor não está disponível. ☑ Se for programada alguma opção para ser carregado um determinado conjunto de parâmetros do motor que esteja adicionado na tabela, será indicada uma mensagem "**Alteração requer reset inversor**" informando que é necessário fazer o reset para validar os valores dos parâmetros carregados. ☑ Se programado P385=1 carrega padrão de fábrica nos parâmetros relacionados ao motor: P232, P238 e P392 a P418.
P392 (2)(3)(5) Ganho kp : Regulador de Corrente	0 a 9999 [320] -	☑ Estes parâmetros ajustam os ganhos do regulador de corrente interno.
P393 (2)(3)(5) Ganho ki : Regulador de Corrente	0 a 9999 [640] -	
P395 (2)(3)(5) Ganho kp : Regulador de Corrente	0 a 9999 [480] -	
P396 (2)(3)(5) Ganho ki : Regulador de Corrente	0 a 9999 [960] -	
P398 (2)(3) Compensação do Atraso de Fase	0 a 32767 [3218] graus	☑ É uma compensação para o atraso de fase devido a velocidade. ☑ O valor de P398 não deve ser alterado.

P345	Número de pulsos por rotação
1	16384 ppr
2	8192 ppr
3	4096 ppr
4	2048 ppr
5	1024 ppr

***Tabela 5.28** - Número de pulsos por rotação do encoder*

5.4 PARÂMETROS DO MOTOR - P401 a P418

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P401 (2)(3)(5) Corrente Nominal do Motor	0.0 a 999.9 [16.0] 0.1 A	☑ Ajustar de acordo com o dado de placa do motor utilizado.
P402 (2)(3)(5) Velocidade Nominal do Motor	0 a 9999 [1800] 1 rpm	☑ Ajustar de acordo com o dado de placa do motor utilizado.
P407 (2)(3)(5) p/2: Número de Pares de Pólos do Motor	1 a 100 [3] -	☑ Define o número de pares de pólos do motor utilizado (número de pólos / 2).
P409 Resistência do Estator do Motor (Rs)	00.00 a 327.67 [-] 1 Ω	☑ Estes parâmetros ajustam os ganhos do regulador de corrente interno. ☑ Estes ganhos são ajustados automaticamente quando o motor é selecionado em P385.
P414 (5) Indutância do Eixo do Motor (Lq)	0.00 a 327.67 [-] 1 mH	
P415 (5) Indutância do Eixo do Motor (Ld)	0.00 a 327.67 [-] 1 mH	
P416 (2)(3)(5) Constante de Tensão Gerada pelo Motor (ke)	0.00 a 327.67 [-] 1 V/krpm	
P417 Constante de Torque do Motor (kt)	0.000 a 32.767 [-] 1 Nm/A	
P418 Inércia do Eixo do Motor	0.000 a 32.767 [-] 1.10^{-3} kg.m^2	

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações

5.5 PARÂMETROS DE FUNÇÕES ESPECIAIS - P428 a P432

P428
Habilita JOG1 ou JOG2

-1 a +1
[0]
-

☑ Aciona a função JOG. Esta função consiste num acionamento temporário (enquanto a função estiver acionada) do motor em uma velocidade pré-programada.
☑ A Tabela 5.29 apresenta as possibilidades de programação.

P428 (*)	Descrição
-1 (aciona JOG2)	Habilita JOG2 (motor gira na velocidade programada em P123)
1 (aciona JOG1)	Habilita JOG1 (motor gira na velocidade programada em P122)
0	Desabilita a função JOG

(*) OBS: A função JOG1 ou JOG2 também pode ser acionada via entrada digital. Consulte programação das entradas digitais.

***Tabela 5.29** - Acionamento da função JOG1 ou JOG2*

P432
Aciona a Função STOP

0 a 1
[0]
-

P432	Seleciona Função STOP
0	Função STOP Desabilitada
1	Função STOP Habilitada

***Tabela 5.30** - Aciona a função STOP*

☑ Quando a função STOP é acionada (P432=1), o motor desacelera (seguindo a rampa de desaceleração programada em P101 ou P103) até parar. Após a desaceleração, uma referência zero de velocidade é imposta enquanto a função permanecer acionada.
☑ Quando a função STOP é desabilitada (P432=0) o motor acelera (seguindo a rampa de aceleração P100 ou P102) até atingir a referência de velocidade.
☑ A função STOP somente pode ser utilizada no modo velocidade (P203=2).
☑ As rampas utilizadas são as programadas em P229. Portanto, se P229=0, serão utilizadas as rampas 1 (P100 e P101).
☑ Para que esta função opere corretamente, os ganhos do modo velocidade devem ser ajustados adequadamente.

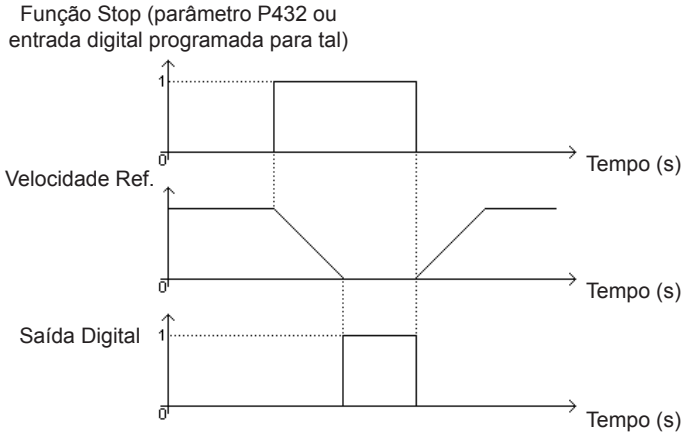


***Figura 5.10** - Comportamento da função STOP*

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações

5.6 COMUNICAÇÃO FIELDBUS - P720 a P729

P720 (1)
Habilita Comunicação Fieldbus

0 a 3
[0]
-

☑ Permite habilitar a comunicação Fieldbus e programar a quantidade de palavras comunicadas com o mestre da rede.

P720	Função
0	Desabilita
1	2 palavras de I/O
2	4 palavras de I/O
3	8 palavras de I/O

***Tabela 31** - Indicações possíveis para o P720*

☑ Para mais informações referente ao funcionamento desta função, consulte o Manual da Comunicação Fieldbus do CFW-09PM.

☛ **NOTA!**
Caso seja utilizado o cartão PLC1 ou PLC2, o parâmetro P720 deve ser programado com a opção 0 (desabilita).

P722 (1)
Parâmetro de Leitura Fieldbus #1

P723 (1)
Parâmetro de Leitura Fieldbus #2

P724 (1)
Parâmetro de Leitura Fieldbus #3

P725 (1)
Parâmetro de Leitura Fieldbus #4

-1 a 749
[-1]
-

☑ Estes parâmetros permitem selecionar o número de outro parâmetro, cujo conteúdo será disponibilizado na área de input (dados enviados do inversor para o mestre da rede) para comunicação Fieldbus.
☑ Para mais informações referente ao funcionamento desta função, consulte o Manual da Comunicação Fieldbus do CFW-09PM.

P726 (1)
Parâmetro de Escrita Fieldbus #1

P727 (1)
Parâmetro de Escrita Fieldbus #2

P728 (1)
Parâmetro de Escrita Fieldbus #3

P729 (1)
Parâmetro de Escrita Fieldbus #4

-1 a 749
[-1]
-

☑ Estes parâmetros permitem selecionar o número de outro parâmetro, cujo conteúdo será disponibilizado na área de output (dados enviados do mestre da rede para o inversor) para comunicação Fieldbus.
☑ Para mais informações referente ao funcionamento desta função, consulte o Manual da Comunicação Fieldbus do CFW-09PM.

REDES DE COMUNICAÇÃO INCORPORADAS

O inversor possui os seguintes protocolos de comunicação de rede incorporados:
- WEGTP e Modbus-RTU.

Para a configuração e a operação destas redes de comunicação, consulte o Manual de Comunicação Serial do CFW-09PM.

6.1 COMUNICAÇÃO SERIAL

O inversor possui uma porta serial RS-232 (conector XC7) disponível no Módulo de Interface Serial RS-232 (módulo opcional. Consulte o item 8.4).

6.1.1 Descrição das Interfaces

O meio físico de ligação entre o inversor e o mestre da rede deve seguir o seguinte padrão:
RS-232 (ponto a ponto até 10 m).

6.1.1.1 Conexão Física da Serial RS-232

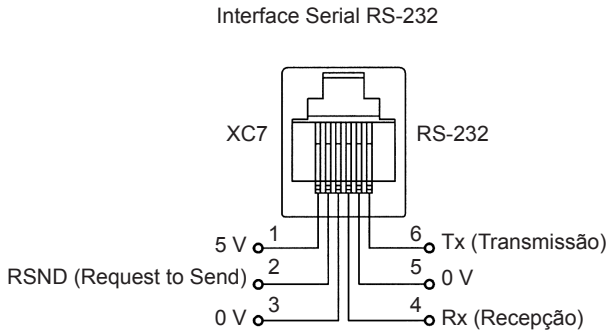


***Figura 6.1** - Descrição dos sinais do conector XC7 (RJ11) da Interface Serial RS-232*

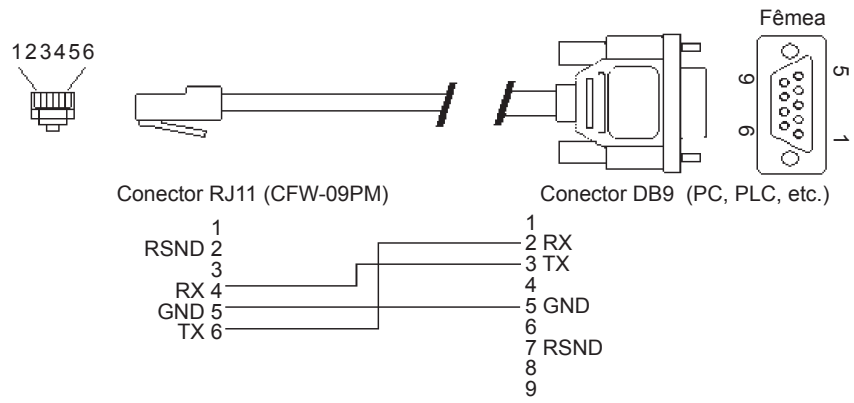


***Figura 6.2 -** Descrição dos sinais do cabo de Comunicação Serial RS-232*

NOTA!

☑ A fiação serial RS-232 deve estar separada dos demais cabos de potência e controle em 110/220 V.

6.1.2 Protocolo WEGTP

O protocolo WEGTP é um protocolo serial que permite a leitura ou a alteração de 6 parâmetros a cada telegrama utilizando a conexão física serial descrita no item 6.1.1. Para mais informações consulte o Manual da Comunicação Serial.

6.1.3 Protocolo Modbus-RTU

O protocolo Modbus-RTU é um protocolo serial aberto amplamente utilizado na indústria. Permite a leitura ou a alteração de qualquer parâmetro do inversor utilizando a conexão física serial descrita no item 6.1.1. Para mais informações consulte o Manual da Comunicação Serial.

SOLUÇÃO E PREVENÇÃO DE FALHAS

Este capítulo auxilia o usuário a identificar e solucionar possíveis erros que possam ocorrer durante a operação do CFW-09PM. Também são dadas instruções sobre as inspeções periódicas necessárias e sobre a limpeza do inversor.

7.1 ERROS E POSSÍVEIS CAUSAS

Quando um erro é detectado, o inversor é desabilitado e o código do erro é mostrado no display em forma de EXX, onde XX é o código do erro existente (Ex.: E01).
Antes de habilitar novamente o inversor depois de um erro, é necessário que o mesmo seja "resetado".
De forma genérica isto pode ser feito através das seguintes formas:
☑ Desernegizando e energizando o inversor (power-on reset);
☑ Por entrada digital (opção 6 em um dos parâmetros P263 a P268);
☑ Pressionando a tecla 0 na HMI;
☑ Por meio do Auto-reset.
A Tabela abaixo define cada erro, explica como efetuar o "reset" do erro e indica possíveis causas.

ERRO	RESET	POSSÍVEIS CAUSAS
E00 Sobrecorrente na Saída	☑ Power-on ☑ DIx (Entrada Digital) ☑ Reset Manual (Tecla 0) ☑ Auto-Reset	☑ Curto-circuito entre fases do motor ☑ Curto-circuito entre os cabos do resistor de frenagem ☑ Inércia da carga muito elevada ou rampa de aceleração muito curta ☑ Módulo de IGBTs em curto ☑ Ajuste inadequado de parâmetros de regulação e/ou configuração
E01 Sobretensão (Ud)		☑ Tensão de alimentação muito elevada. Verifique Ud em P004: Modelos 380-480 V – Ud > 800 V ☑ Inércia da carga muito elevada ou rampa de desaceleração muito curta
E02 Subtensão (Ud)		☑ Tensão de alimentação ou do link CC muito baixa. Verifique Ud em P004: Tensão de Alimentação 380 V – Ud < 385 V Tensão de Alimentação 400-415 V – Ud < 405 V Tensão de Alimentação 440-460 V – Ud < 446 V Tensão de Alimentação 480 V – Ud < 487 V ☑ Falta de fase na entrada ☑ Fusível auxiliar queimado (valido apenas para 86 A a 333 A/380-480 V Consulte o item 3.2.3) ☑ Contator de pré-carga com defeito
E03 Falta de fase na alimentação		☑ Falta de fase na alimentação do inversor ☑ Tensão de alimentação abaixo do valor mínimo: Tensão de Alimentação < 266 V para 380-480 V
E04 (1) Sobretemperatura no Inversor ou Defeito no Circuito de Pré-carga		☑ Temperatura ambiente elevada (> 40 °C), corrente de saída muito elevada, ou temperatura ambiente ≤ 10 °C ☑ Ventiladores travados ou defeituosos (2) ☑ Fusível auxiliar queimado (válido apenas para 86 A a 333 A/380-480 V Consulte o item 3.2.3)
E05 Sobrecarga no Inversor / Motor Função Ixt		☑ O motor ou o inversor está numa condição de real sobrecarga
E06 Erro Externo		☑ Qualquer DIx (DI1 a DI8) programada para a detecção de falha externa (P263 a P268 ajustado em 6 - Sem falha externa) está aberta (não conectada ao +24 V) ☑ Conector XC12 do cartão de controle CC9 não está conectado corretamente
E07 Erro do encoder (válido apenas se P202 = 0)		☑ Fiação incorreta entre o encoder e o conector XC9 (cartão opcional EBA/EBB/EBC ou PLC). Consulte a seção 8.2 ☑ Encoder com defeito
E10 Erro na função COPY		☑ Reset em 4 segundos ☑ Tentativa de copiar os parâmetros da HMI para o inversor com versões de software diferente
E11 (3) Falta terra		☑ Curto-circuito para a terra em uma ou mais fases de saída ☑ Capacitância do cabo do motor à terra é muito elevada

Tabela 7.1 *- Solução dos problemas mais freqüentes*

ERRO	RESET	POSSÍVEIS CAUSAS
E17 Erro de sobrevelocidade	☑ Power-on ☑ Reset (Tecla 0) ☑ Auto-Reset ☑ DIx	☑ Quando a velocidade real untrapassar o valor de P402 + percentual de P402 programado em P132
E2X* Erros da Comunicação Serial	Este erro desaparece automaticamente quando a comunicação entre inversor e PC ou PLC é restabelecida.	☑ Defeito no cabo de comunicação serial
E29 Comunicação Fieldbus Offline	Resetado automáticamente quando a comunicação com o mestre é reestabelecida	☑ A comunicação com o mestre da rede foi interrompida ☑ Para mais informações referentes ao funcionamento desta função, consulte o Manual da Comunicação Fieldbus do CFW-09PM
E30 Cartão de comunicação Fieldbus inativo	☑ Power-on ☑ DIx (Entrada Digital) ☑ Reset Manual (Tecla 0) ☑ Auto-Reset	☑ A comunicação Fieldbus foi habilitada no P720, mas foi detectado erro ao acessar o cartão de comunicação ☑ Para mais informações referentes ao funcionamento desta função, consulte o Manual de Comunicação Fieldbus do CFW-09PM
E31 Erro na Conexão da HMI	É resetada automaticamente quando a comunicação da HMI com o inversor é restabelecida.	☑ Cabo da HMI mal conectado ☑ Ruído elétrico na instalação (interferência eletromagnética)
E71 Erro de Watchdog do cartão PLC	☑ Power-on ☑ DIx (Entrada Digital) ☑ Reset Manual (Tecla 0) ☑ Auto-Reset	☑ Placa PLC pára de se comunicar com o CFW-09PM por mais de 200 ms
E72 Sensorless não Disponível em 10 kHz		☑ Parametrização inválida: P202 = 1 (modo de controle Sensorless) com P297=0 (10 kHz)

***** Consulte o Manual da Comunicação Serial

Tabela 7.1 (cont.) *- Solução dos problemas mais freqüentes*

Nota:

(1) No caso de atuação de E04 por sobretemperatura no inversor, é necessário aguardar o resfriamento do inversor antes do "reset" do erro. Para modelos de 380-480 V com corrente nominal de saída igual ou maior do que 86 A, o código de erro E04 pode também indicar uma falha no circuito de pré-carga.
Esta falha significa que o contator de pré-carga (modelos até 142 A/380-480 V) ou os tiristores de pré-carga (demais modelos) não estão fechados, sobreaquecendo desta forma os resistores de pré-carga.

(2) Para modelos de 380-480 V com corrente nominal de saída entre 16 A e 142 A (inclusive), a falha E04 pode ser causada por sobretemperatura no fluxo de ar interno.
Neste caso, verifique o funcionamento do ventilador da eletrônica.

(3) Cabos do motor longos (maiores do que 100 m) podem apresentar capacitância excessiva à terra. Isto pode causar erros de fugas à terra (E11) indevidos, imediatamente após o inversor ter sido habilitado.

Comportamento do inversor em condição de Erro:
E00, E01, E02, E03, E04, E05, E06, E07, E11, E17, E2X*, E71 e E72:
- Desliga qualquer saída a relé programada para a função "Sem Erro".
- Desabilita os pulsos do PWM.
- Indica o código de erro no display de LEDs.
- Código do erro (altera os últimos três erros).
- O integrador somente é salvo no Power-down.

E10:
- Enquanto o inversor estiver com E10 a HMI e o inversor permanecerão inoperantes;
- O display de LED indica o código e o LCD sua descrição;
- Não é armazenado nas memórias de erros.

E29 e E30:
- Executa a ação programada no P313.

E31:
- O inversor continua operando normalmente;
- Não aceita mais comandos pela HMI;
- O código de erro é mostrado no display de LEDs;
- O display LCD indica o código do erro e sua descrição;
- E31 não é armazenado nas memórias de erro (P014 a P017).

7.2 SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS MAIS FREQÜENTES

PROBLEMA	PONTO A SER VERIFICADO	AÇÃO CORRETIVA
O motor não gira	Fiação incorreta	1. Verifique todas as conexões de potência e de controle. Por exemplo, as entradas digitais DIx programadas para habilitação ou erro externo devem estar conectadas ao +24 V
	Referência analógica (se for utilizada)	1. Verifique se o sinal externo está conectado apropriadamente 2. Verifique o estado do potenciômetro de controle (se for utilizado)
	Programação incorreta	1. Verifique se os parâmetros estão com os valores corretos para a aplicação
	Erro	1. Verifique se o motor não está bloqueado devido a um erro detectado (Consulte a Tabela 7.1) 2. Verifique se não existe curto-circuito entre os bornes XC1:9 e 10 (curto na fonte de 24 Vcc)
	Motor travado	1. Verifique se a máquina não está com problemas mecânicos
Velocidade do motor varia (flutua)	Conexões frouxas	1. Desabilite o inversor, desligue a alimentação e aperte todas as conexões
	Potenciômetro de referência com defeito	1. Substitua o potenciômetro
	Variação da referência analógica externa	1. Identifique o motivo da variação
	Ganhos do regulador de velocidade muito baixos	1. Reveja o ajuste dos ganhos do regulador de velocidade na condição real de carga (verifique se P162 está muito alto ou P161 muito baixo)
Velocidade do motor muito alta ou muito baixa	Programação incorreta (modelo do motor e limites da referência)	1. Verifique se os conteúdos de P385 (modelo do motor) e P121 (limite de velocidade) estão de acordo com o motor e a aplicação
	Sinal de controle da referência (se utilizado)	1. Verifique o nível do sinal de controle da referência 2. Verifique a programação (ganhos e offset) em P232 a P240
	Dados da placa do motor	1. Verifique se o motor utilizado está de acordo com a aplicação
Motor com vibração excessiva	Programação incorreta (modelo do motor)	1. Verifique a programação de P385
	Ganhos do regulador de velocidade muito altos	1. Reveja o ajuste dos ganhos do regulador de velocidade na condição real de carga
Display apagado	Conexões da HMI	1. Verifique as conexões da HMI ao inversor
	Tensão de alimentação	1. Valores nominais devem estar dentro dos limites determinados a seguir: Alimentação 380-480 V: - min 323 V – máx: 528 V
	Fusíveis abertos	1. Substituição dos fusíveis abertos

***Tabela 7.2** - Solução dos problemas mais freqüentes*

7.3 MANUTENÇÃO PREVENTIVA

PERIGO!
Sempre desconecte a alimentação geral antes de tocar qualquer componente do inversor.
Mesmo depois de desligar a alimentação do inversor, tensões elevadas podem estar presentes. Aguarde no mínimo 10 minutos para permitir a completa descarga dos capacitores.
Sempre conecte a carcaça do equipamento a um ponto de terra (PE) adequado.

ATENÇÃO!
Cartões eletrônicos possuem componentes sensíveis a descargas eletrostáticas.
Nunca toque os componentes ou conectores diretamente. Se for inevitável, toque primeiro a carcaça metálica ou utilize uma pulseira de aterramento adequada.

Não execute nenhum ensaio de tensão aplicada ao inversor! Caso seja necessário, consulte a WEG.

Para evitar problemas de mau funcionamento ocasionados por condições ambientais severas, tais como temperatura elevada, umidade, sujeira, vibração ou devido ao envelhecimento prematuro dos componentes, são recomendadas inspeções periódicas do inversor e das instalações

COMPONENTE	PROBLEMAS	AÇÃO CORRETIVA
Terminais, conectores	Parafusos frouxos	Aperte
	Conectores frouxos	
Ventiladores (1) / sistema de ventilação	Sujeiras nos ventiladores	Limpeza
	Ruído acústico anormal	Substituir os ventiladores
	Ventiladores não estão girando	
	Vibração anormal	
	Poeira nos filtros de ar	Limpeza ou substituição
Cartões de circuito impresso	Acúmulo de poeira, óleo, umidade, etc.	Limpeza
	Odor	Substituição
Módulo de potência (3)/ conexões de potência	Acúmulo de poeira, óleo, umidade, etc.	Limpeza
	Parafusos de conexão frouxos	Aperto
Capacitores do Link CC (circuito intermediário) (2)	Descoloração/ odor/ vazamento do eletrólito	Substituição
	Válvula de segurança expandida ou rompida	
	Dilatação do formato	
Resistor de potência	Descoloração	
	Odor	

***Tabela 7.3** - Inspeções periódicas após a colocação em funcionamento*

Notas:
(1) Recomenda-se substituir os ventiladores após 40.000 horas de operação.
(2) Verifique-os a cada 6 meses. Recomenda-se substituir os capacitores após 5 anos em operação.
(3) Quando o inversor for armazenado por longos períodos de tempo, recomenda-se energizá-lo por 1 hora, a cada intervalo de 1 ano. Para modelos de 380-480 V, aplique na entrada uma tensão de aproximadamente 220 Vca trifásico ou monofásico, 50 ou 60 Hz e sem conectar o motor na saída. Após essa energização, espere 24 horas antes de instalá-lo.

7.3.1 Instruções de Limpeza

Quando necessário limpe o inversor seguindo as instruções descritas a seguir:

Sistema de Ventilação:

- ☑ Seccione a alimentação do inversor e espere 10 minutos;
- ☑ Remova o pó depositado nas entradas de ventilação usando uma escova plástica ou flanela;
- ☑ Remova o pó acumulado sobre as aletas do dissipador e pás do ventilador utilizando ar comprimido.

Cartões Eletrônicos:

- ☑ Seccione a alimentação do inversor e espere 10 minutos.
- ☑ Remova o pó sobre os cartões utilizando uma escova anti-estática e/ou pistola de ar comprimido ionizado.
- ☑ Se necessário retire os cartões da parte interna do inversor.
- ☑ Utilize sempre pulseira de aterramento.

7.4 TABELA DE MATERIAL PARA REPOSIÇÃO

Modelos 380-480V

Nome	Item de Estoque	Especificações	Corrente de Saída						
			38	45	60	70	86	105	142
			Unidades por Inversor						
Contator de Pré-Carga	035502394	Contator CWM50.10 220 V 50/60 Hz					1	1	1
Transformador de Pré-Carga	0307.0034	Transformador 100 VA					1	1	
	0307.0042	Transformador 300 VA							1
Resistor de Pré-Carga	0301.1852	Resistor de Fio Vitrificado 20 R 75 W					1	1	1
Ventiladores	5000.5267	Ventilador 0400.3682 Comprimento 200 mm (80x80)	3	3					
	5000.5208	Ventilador 0400.3683 Comprimento 230 mm (120x120)			1	1			
	5000.5216	Ventilador 0400.3683 Comprimento 330 mm (40x40)			1	1			
	5000.5364	Ventilador 0400.3679 Comprimento 230 mm (40x40)	1	1	1	1	1	1	1
	0400.2547	Ventilador 220 V 50/60 Hz					1	1	
Fusíveis	0305.5604	Fusível Ret. 0.5 A 600 V FNQ-R1					2	2	
	0305.5663	Fusível Ret. 1.6 A 600 V							2
	0305.6716	Fusível 6.3x32 3.15 A 500 V	1	1	1	1	1	1	1
HMI-CFW-09PM-LCD	S417102024	HMI LCD	1	1	1	1	1	1	1
CC9.00	S41509651	Cartão de Controle CC9.00	1	1	1	1	1	1	1
CFI1.00	S41509929	Cartão de Interface com a HMI	1	1	1	1	1	1	1
DPS1.00	S41512431	Cartão de Fontes e disparo	1	1					
DPS1.01	S41512440	Cartão de Fontes e disparo			1	1	1	1	1
LVS1.00	S41510269	Cartão de Seleção de Tensão			2	2			
CB1.00	S41509996	Cartão CB1.00					2	2	2
CB3.00	S41510285	Cartão CB3.00	1	1	1	1	1	1	1
KML-CFW-09PM	S417102035	Kit KML	1						
*P38-4.00	S41511753	Cartão de Potência P38-4.00	1						
P38-4.01	S41511370	Cartão de Potência P38-4.01		1					
*P45-4.00	S41509805	Cartão de Potência P45-4.00		1					
P45-4.01	S41511389	Cartão de Potência P45-4.01			1				
*P60-4A.00	S41513141	Cartão de Potência P60-4A.00			1				
P60-4A.01	S41513142	Cartão de Potência P60-4A.01				1			
*P70-4A.00	S41513118	Cartão de Potência P70-4A.00				1			
P70-4A.01	S41513140	Cartão de Potência P70-4A.01					1		
*P86-4A.00	S41513108	Cartão de Potência P86-4A.00					1		
P86-4A.01	S41513109	Cartão de Potência P86-4A.01						1	
*P105-4A.00	S41513110	Cartão de Potência P105-4A.00						1	
P105-4A.01	S41513111	Cartão de Potência P105-4A.01							1
*P142-4A.00	S41513112	Cartão de Potência P142-4A.00							1
P142-4A.01	S41513113	Cartão de Potência P142-4A.01	1	1	1	1	1	1	1
KMR-CFW-09PM	S417102036	Kit KMR (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1
CFI1.01	S41510226	Cartão de Interface com a HMI (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1
EBA1.01	S41510110	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1
EBA1.02	S41511761	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1
EBA1.03	S41511770	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1
EBB.01	S41510200	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1
EBB.02	S41511788	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1
EBB.03	S41511796	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1
EBB.04	S41512671	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1
EBB.05	S41512741	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1
EBC1.01	S41513174	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1
EBC1.02	S41513175	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1
EBC1.03	S41513176	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1
EBE.01	S41513505	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1
CB7D.00	S41513136	Cartão CB7D.00		1	1				
CB7E.00	S41513134	Cartão CB7E.00		1	1				
CB4D.00	S41513058	Cartão CB4D.00					1	1	1
CB4E.00	S41513107	Cartão CB4E.00					1	1	1
SCI1.00	S41510846	Módulo RS-232 para PC (Opcional)	1	1	1	1	1	1	1
Transformador de Corrente	0307.2495	TC de Efeito Hall 200 A/100m A					2	2	2

*Apenas para modelos especificados com frenagem reostática.

Modelos 380-480V

Nome	Item de Estoque	Especificações	Corrente de Saída				
			38	168	218	263	333
			Unidades por Inversor				
Módulo IGBT	0303.7118	Módulo IGBT 200 A 1200 V	6				
	0298.0001	Módulo IGBT 300 A 1200 V - (EUPEC)		6			
	0303.9315	Módulo IGBT 300 A 1200 V			6	6	9
Braço Inversor	417102497	Braço Inversor 361 A - EP			3	3	
	417102498	Braço Inversor 450 A - EP					3
	417102496	Braço Inversor 600 A			6	6	9
Módulo Tiristor-Diodo	0298.0016	Módulo Tiristor-Diodo TD330N16			3	3	
	0303.9986	Módulo Tiristor-Diodo TD425N16					3
	0298.0003	Módulo Tiristor-Diodo SKKH 250/16	3	3			
Transformador de Pré-carga	0307.0204	Transformador para Ventiladores e Disparo 250 VA	1	1			
	0307.0212	Transformador para Ventiladores e Disparo 650 VA			1	1	1
Resistor de Pré-Carga	0301.9250	Resistor de Fio Vitrificado 35 R 75 W	6	6	8	8	10
Ponte Retificadora	0298.0087	Ponte Retificadora trifásica 70 A 1600 V	1	1	1	1	1
Capacitor Eletrolítico	0302.4873	Capacitor Eletrolítico 4700 uF/400 V	8	12	18	18	24
Ventilador	6431.3207	Ventilador Centrífugo 230 V 50/60 Hz	1	1	3	3	3
Fusíveis	0305.5663	Fusível Ret. 1.6 A 600 V	2	2			
	0305.6112	Fusível Ret. 2.5 A 600 V			2	2	2
HMI-CFW-09PM-LCD	S417102024	HMI LCD	1	1	1	1	1
KML-CFW-09PM	S417102035	Kit KML	1	1	1	1	1
CC9-00	S41509651	Cartão de Controle CC9.00	1	1	1	1	1
DPS2.00	S41510897	Cartão de Fontes e disparo DPS2.00	1	1	1	1	
DPS2.01	S41511575	Cartão de Fontes e disparo DPS2.01					1
CRG2.00	S41512615	Cartão de Resistores de Gate CRG2X.00	3	3	3	3	
CRG3X.01	S41512618	Cartão de Resistores de Gate CRG3X.01					3
CIP2.00	S41513217	Cartão CIP2A.00	1				
CIP2.01	S41513218	Cartão CIP2A.01		1			
CIP2.02	S41513219	Cartão CIP2A.02				1	
CIP2.03	S41513220	Cartão IP2A.03					1
CIP2.53	S41513229	Cartão CIP2A.53			1		
SKHI23MEC8	S41511532	Cartão SKHI23/12 para MEC8	3	3			
SKHI23MEC10	S41511540	Cartão SKHI23/12 para MEC10			3	3	3
KMR-CFW-09PM	S417102036	Kit KMR (Opcional)	1	1	1	1	1
CFI1.01	S41510226	Cartão de Interface com a HMI (Opcional)	1	1	1	1	1
EBA1.01	S415110110	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1
EBA1.02	S41511761	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1
EBA1.03	S41511770	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1
EBB.01	S415110200	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1
EBB.02	S41511788	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1
EBB.03	S41511796	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1
EBB.04	S41512671	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1
EBB.05	S41512741	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1
EBC1.01	S41513174	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1
EBC1.02	S41513175	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1
EBC1.03	S41513176	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1
EBE.01	S41513505	Cartão de Expansão de Funções (Opcional)	1	1	1	1	1
Transformador de Corrente	0307.2509	TC Efeito Hall 500 A/250 mA	2	2			
	0307.2070	TC Efeito Hall 1000 A/200 mA LT 100SI			2	2	2

OPCIONAIS E ACESSÓRIOS

Este capítulo descreve os dispositivos opcionais que estão disponíveis para o CFW-09PM e os acessórios que possam vir a ser necessários para aplicações específicas. Os opcionais abrangem cartões de expansão de funções, HMI remota e cabos, tampas cegas e Kit de Comunicação RS-232PC. Os acessórios compreendem: encoder, reatância de rede, indutor do link CC, reatância de carga e filtro RFI, kit para montagem extraível, linha NEMA 4X/IP56, HD e RB e a linha de cartões PLC.

8.1 CARTÕES DE EXPANSÃO DE FUNÇÕES

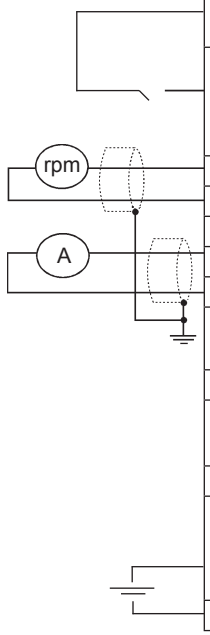
Os cartões de expansão de funções ampliam as funções do cartão de controle CC9. Existem quatro cartões de expansão disponíveis e a escolha dos mesmos depende da aplicação e das funções desejadas. Esses cartões não podem ser utilizados simultaneamente. Os cartões de expansão de funções EBA e EBB proporcionam saídas analógicas adicionais isoladas de alta resolução, junto com RS-485 isolada e outras funções especiais. O cartão EBC1 é utilizado para a conexão do encoder. O cartão EBE proporciona conexão RS-485, bem como do PTC do motor. Uma descrição detalhada de cada cartão é apresentada a seguir.

8.1.1 EBA (Cartão de Expansão A - I/O)

Funcionalidade Disponível	Modelos do cartão de expansão EBA - Código		
	EBA.01 A1	EBA.02 A2	EBA.03 A3
Entrada diferencial para encoder incremental com fonte interna isolada de 12 V	Disponível	Não disponível	Não disponível
Sinais de saída de encoder com buffer: repetidor dos sinais de entrada isolado, saída diferencial, alimentação externa 5 V a 15 V	Disponível	Não disponível	Não disponível
2 Saídas analógicas (AO3/AO4): 14 bits (0,006 % da faixa [±10 V]), bipolar: -10 V a +10 V, programável	Disponível	Não disponível	Disponível
Porta serial RS-485 isolada	Disponível	Disponível	Não disponível

Tabela 8.1 *- Versões do cartão EBA e funções disponíveis*

NOTA!
A utilização da interface serial RS-485 não permite o uso da entrada RS-232 padrão – elas não podem ser utilizadas simultaneamente.



Conector XC4		Função	Especificações
1	NC	Não conectar	-
2	DI8	Entrada 1 para termistor do motor - PTC1 (P270=16, consulte a Figura 5.8) como DI normal consulte P270 - Figura 5.9.	Atuação: 3k9 Liberação 1k6 Resistência mínima: 100 Ω
3	DGND (DI8)	Entrada 2 para termistor do motor - PTC2 (P270=16, consulte a Figura 5.8) como DI normal consulte P270 - Figura 5.9.	Referenciada ao DGND (DI8) através da resistência de 249 Ω
4	DGND	Referência 0 V da fonte 24 Vcc	Aterrada via resistor 249 Ω
5	NC	Não conectar	-
6	NC	Não conectar	-
7	NC	Não conectar	-
8	24 Vcc	Fonte de alimentação 24 Vcc	24 Vcc ± 8 %. Isolada, Capacidade: 90 mA
9	DI7	Sem função	Nível alto mínimo: 18 Vcc Nível baixo máximo: 3 Vcc Tensão máxima: 30 Vcc Corrente de entrada: 11 mA @ 24 Vcc
10	SREF	Referência para RS-485	Serial RS-485 isolada
11	A-LINE	RS-485 A-LINE (-)	
12	B-LINE	RS-485 B-LINE (+)	
13	NC	Não conectar	-
14	NC	Não conectar	-
15	AGND	Referência 0 V para saída analógica (internamente aterrada)	Sinais das saídas analógicas: -10 V a +10 V Escala: Consulte P255 e P257 Lin.: 14 bits (0,006 % da faixa de ± 10 V) Resistência da carga ≥ 2 kΩ
16	AO3	Saída analógica 3	
17	AGND	Referência 0 V para saída analógica (internamente aterrada)	
18	AO4	Saída analógica 4	
19	+ V	Disponível para ser conectado a uma fonte de alimentação externa de maneira a alimentar a saída repetidora dos sinais de encoder (XC8)	Fonte de alimentação externa: 5 V a 15 V Consumo: 100 mA @ 5 V, excluídas as saídas.
20	COM1	Referência 0 V da fonte externa	

Figura 8.1 *- Descrição do conector XC4 (Cartão EBA completo)*

CONEXÃO DO ENCODER: consulte o item 8.2.

INSTALAÇÃO

O cartão EBA é instalado diretamente sobre o cartão de controle CC9, fixado por espaçadores e conectados via conectores XC11 (24 V*) e XC3.

Instruções de Montagem:

1. Configure o cartão de acordo com o desejado através das chaves (consulte a Tabela 8.2);
2. Encaixe cuidadosamente o conector barra de pinos XC3 (EBA) no conector fêmea XC3 do cartão de controle CC9. Verifique a exata conexão de todos os pinos do conector XC3;
3. Pressione no centro do cartão EBA (próximo a XC3) e no canto superior esquerdo até o completo encaixe do conector e do espaçador plástico;
4. Fixe o cartão aos espaçadores metálicos através dos parafusos;
5. Interligue o conector XC11 do cartão EBA ao conector XC11 do cartão de controle (CC9).

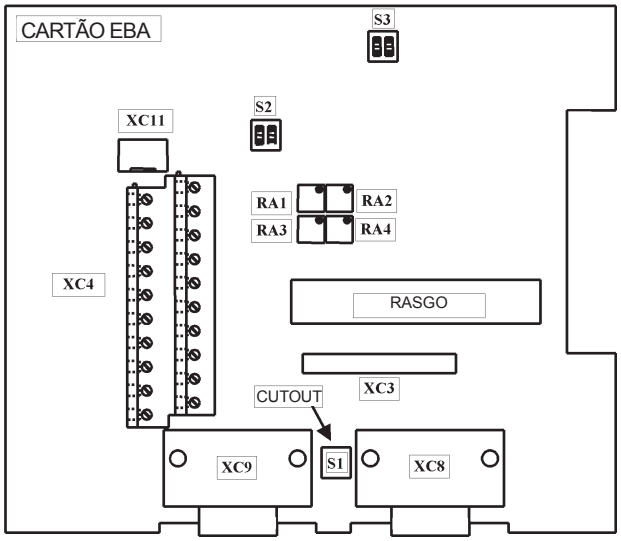


Figura 8.2 *- Posição dos elementos de ajuste - cartão EBA*

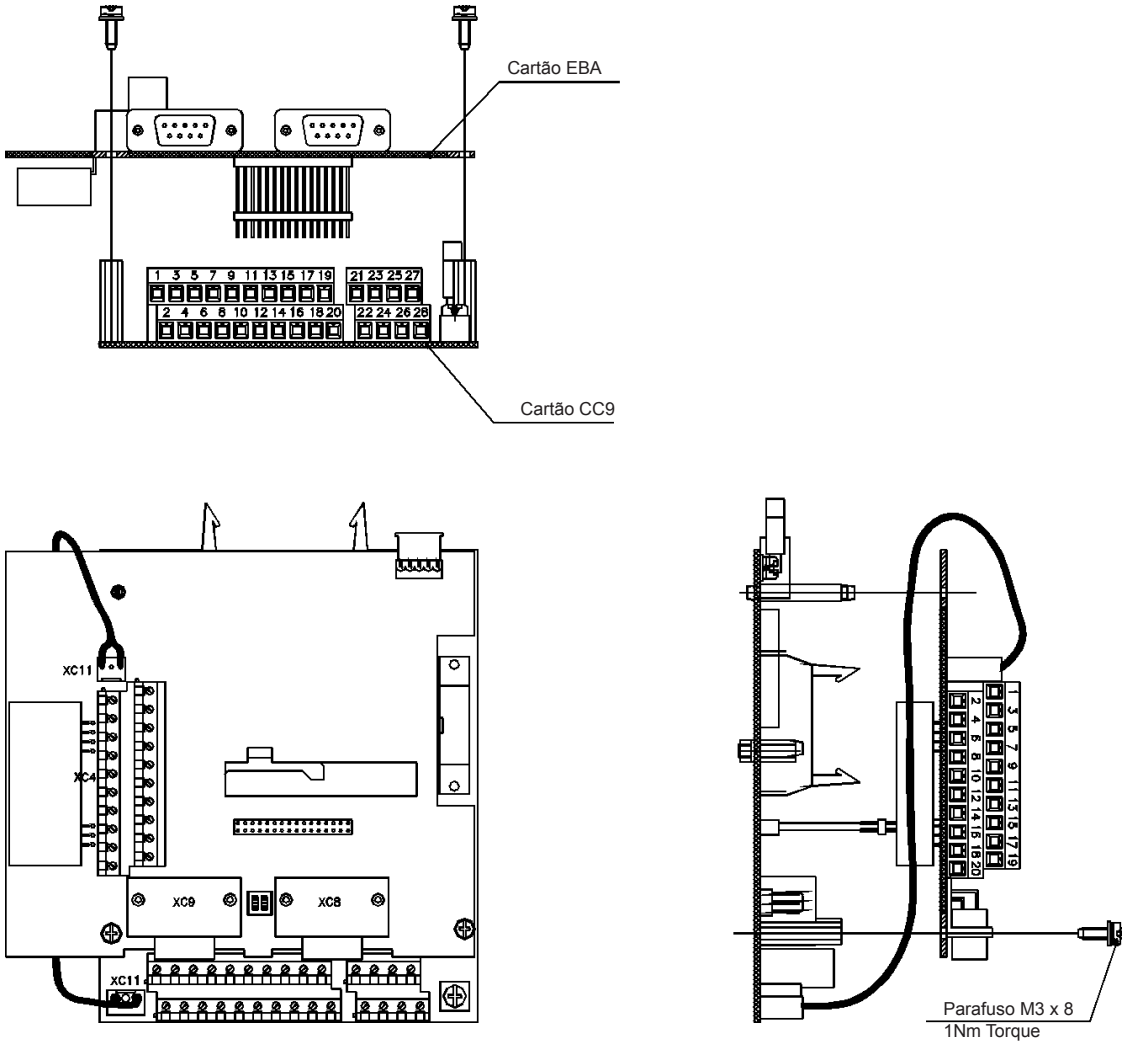


Figura 8.3 *- Procedimento de instalação do cartão EBA*

Chave	Função	OFF (padrão)	ON
S3.1	RS-485 B – LINE (+)	Sem terminação	Com terminação (120 Ω)
S3.2	RS-485 A – LINE (-)		

Obs.: Ambas as chaves, S3.1 e S3.2, devem ser ajustadas na mesma posição (ON ou OFF).

Tabela 8.2 a) *- Configurações dos elementos de ajuste - cartão EBA*

Trimpot	Função
RA1	AO3 - Offset
RA2	AO3 - Ganho
RA3	AO4 - Offset
RA4	AO4 - Ganho

Tabela 8.2 b) *- Configurações - Trimpots do cartão EBA*

NOTA!
As conexões de sinal e controle externos devem ser conectadas em XC4 (EBA) observando-se as mesmas recomendações da fiação do cartão de controle CC9 (consulte o item 3.2.6).

8.1.2 EBB (Cartão de Expansão B - I/O)

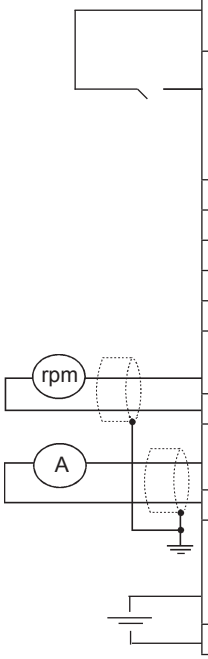
O cartão de expansão EBB pode ser fornecido em diferentes configurações a partir da combinação de funções disponíveis. As configurações disponíveis são apresentadas na Tabela 8.3.

Funcionalidade Disponível	Modelos do cartão de expansão EBA - Código				
	EBB.01 B1	EBB.02 B2	EBB.03 B3	EBB.04 B4*	EBB.05 B5
Entrada diferencial para encoder incremental com fonte interna isolada de 12 V	Disponível	Disponível	Não disponível	Não disponível	Não disponível
Sinais de saída de encoder com buffer: repetidor dos sinais de entrada isolado, saída diferencial, alimentação externa 5 V a 15 V	Disponível	Não disponível	Não disponível	Disponível	Não disponível
2 Saídas Analógicas programáveis (AO1/AO2): 11 bits (0,05 % do fundo de escala), (0 a 20) mA / (4 a 20) mA	Disponível	Não disponível	Disponível	Disponível	Disponível
Porta serial RS-485 isolada	Disponível	Não disponível	Não disponível	Disponível	Não disponível

***** Cartão com fonte de 5 V para encoder.

Tabela 8.3 *- Versões para o cartão EBB e as funções disponíveis*

NOTA!
A utilização da interface serial RS-485 não permite o uso da entrada RS-232 padrão – elas não podem ser utilizadas simultaneamente. As saídas analógicas AO1'/AO2' são as mesmas saídas AO1/AO2 do cartão de controle CC9.



Conector XC5		Função	Especificações
1	NC	Não conectar	-
2	DI8	Entrada 1 para termistor do motor - PTC1 (P270=16, consulte a Figura 5.8) como DI normal consulte P270 - Figura 5.9.	Atuação: 3k9 Liberação 1k6 Resistência mínima: 100 Ω
3	DGND (DI8)	Entrada 2 para termistor do motor - PTC2 (P270=16, consulte a Figura 5.8) como DI normal consulte P270 - Figura 5.9.	Referenciada ao DGND (DI8) através da resistência de 249 Ω
4	DGND	Referência 0 V da fonte 24 Vcc	Aterrada via resistor 249 Ω
5	NC	Não conectar	-
6	NC	Não conectar	-
7	NC	Não conectar	-
8	24 Vcc	Fonte de alimentação 24 Vcc	24 Vcc ± 8 %. Isolada, Capacidade: 90 mA
9	DI7	Sem função	Nível alto mínimo: 18 Vcc Nível baixo máximo: 3 Vcc Tensão máxima: 30 Vcc Corrente de entrada: 11 mA @ 24 Vcc
10	SREF	Referência para RS-485	Serial RS-485 isolada
11	A-LINE	RS-485 A-LINE (-)	
12	B-LINE	RS-485 B-LINE (+)	
13	NC	Não conectar	-
14	NC	Não conectar	-
15	AGND'	Referência 0 V para saída analógica	Sinais das saídas analógicas isoladas: (0 a 20) mA / (4 a 20) mA Escala: Consulte P251 e P253 Lin.: 11 bits (0,05 % do fundo de escala) Resistência da carga ≤ 600 Ω
16	AO1'	Saída analógica 1	
17	AGND'	Referência 0 V para saída analógica	
18	AO2'	Saída analógica 2	
19	+V	Disponível para ser conectado a uma fonte de alimentação externa de maneira a alimentar a saída repetidora dos sinais de encoder (XC8)	Fonte de alimentação externa: 5 V a 15 V Consumo: 100 mA @ 5 V, excluídas as saídas
20	COM1	Referência 0 V da fonte externa	

***Figura 8.4** - Descrição do conector XC5 (Cartão EBB completo)*

CONEXÃO DO ENCODER: consulte o item 8.2.

INSTALAÇÃO

O cartão EBB é instalado diretamente sobre o cartão de controle CC9, fixado por espaçadores e conectados via conectores XC11 (24 V) e XC3.

Instruções de montagem:

1. Configure o cartão de acordo com o desejado nas chaves (consulte a Tabela 8.4 a));
2. Encaixe cuidadosamente o conector barra de pinos XC3 (EBB) no conector fêmea XC3 do cartão de controle CC9. Verificar a exata conexão de todos os pinos do conector XC3;
3. Pressione no centro do cartão EBB (próximo a XC3) e no canto superior esquerdo até o completo encaixe do conector e do espaçador plástico;
4. Fixe o cartão aos espaçadores metálicos através dos parafusos;
5. Interligue o conector XC11 do cartão EBB ao conector XC11 do cartão de controle (CC9).

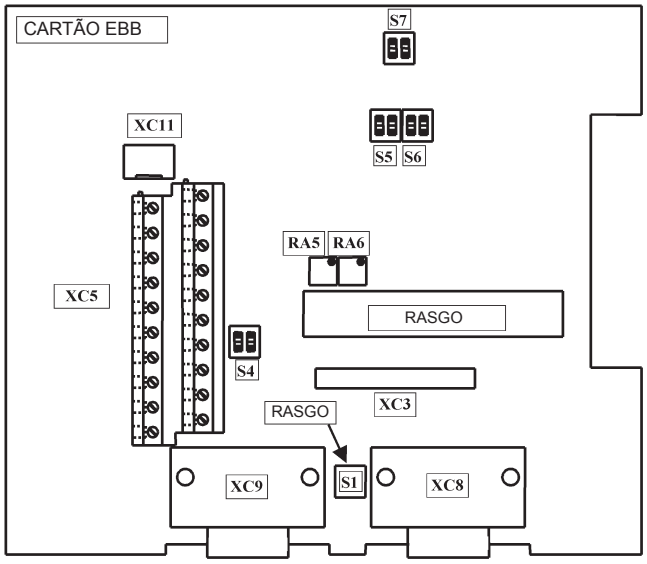


Figura 8.5 *- Posição dos elementos de ajuste - cartão EBB*

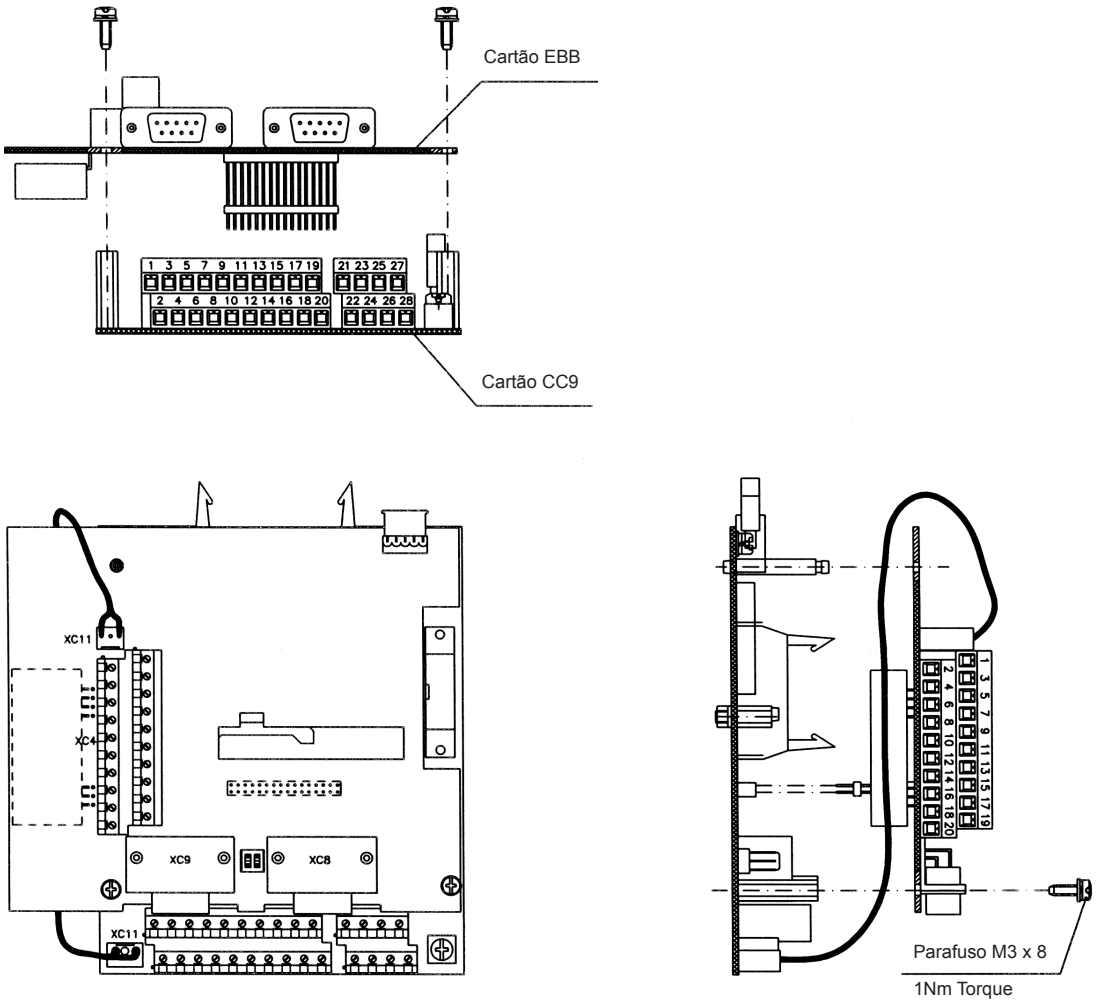


Figura 8.6 *- Procedimento de Instalação do cartão EBB*

Chaves	Função	OFF	ON
S5.1 e S5.2	AO1	(0 a 20) mA**	(4 a 20) mA*
S6.1 e S6.2	AO2		
S7.1 e S7.2	RS-485 B – LINE (+)	Sem terminação*	Com terminação (120 Ω)
	RS-485 A – LINE (-)		

*** Padrão de fábrica:**
Obs.: Cada grupo de chaves deve ser configurado na mesma posição (ON ou OFF).
Ex: S6.1 e S6.2 = ON.
**** Padrão de fábrica:**
Quando as saídas forem ajustadas para (0 a 20) mA pode ser necessário o reajuste do fundo de escala.

***Tabela 8.4 a)** - Configurações dos elementos de ajuste - cartão EBB*

Trimpot	Função
RA5	AO1 - Fundo de escala
RA6	AO2 - Fundo de escala

***Tabela 8.4 b)** - Configurações - Trimpots do cartão EBB*

NOTA!
As conexões de sinal e controle externos devem ser conectadas em XC5 (EBB) observando-se as mesmas recomendações da fiação do cartão de controle CC9 (consulte item 3.2.6).

8.1.3 EBE

Informações Gerais:
- CUIDADO ao retirar da embalagem: NÃO toque diretamente nos componentes.
- A serial RS-485 não pode ser utilizada juntamente com a serial RS-232.

INSTALAÇÃO DO CARTÃO EBE:

O cartão EBE é instalado diretamente sobre o cartão de controle CC9 e fixado por espaçadores. Ele possui conexão com o cartão CC9 via conectores XC11 (alimentação de 24 V para o cartão de expansão) e XC3.

Para a instalação siga os seguintes passos:
1. Com o inversor desenergizado, retire a tampa frontal do CFW-09PM;
2. Se o modelo do seu inversor for da Mecânica 1 retire também a tampa lateral;
3. Encaixe cuidadosamente o conector barra de pinos XC3 no conector fêmea XC3 do cartão de controle CC9;
4. Verifique a exata conexão de todos os pinos do conector XC3;
5. Pressione o centro do cartão (próximo a XC3) e o canto superior esquerdo até o completo encaixe do conector e do espaçador plástico;
6. Fixe o cartão aos 2 espaçadores metálicos e aperte os 2 parafusos;
7. Encaixe o cabofita entre o conector XC11 do cartão de expansão e conector XC11 do cartão de controle CC9.

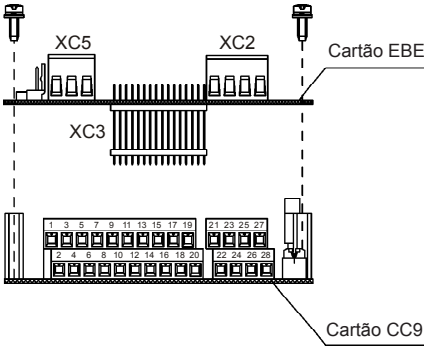


Figura 8.7 - *Encaixe do conector XC3 EBE - Vista frontal*

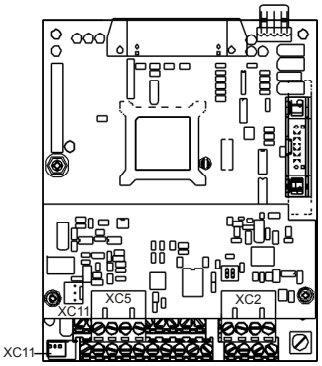


Figura 8.8 - *Encaixe do conector XC11 EBE - Vista superior*

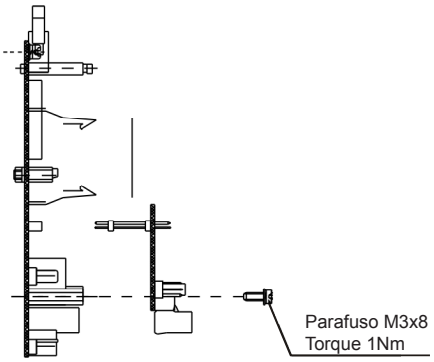


Figura 8.9 - *Encaixe do conector XC11 EBE - Vista superior*

CONFIGURAÇÕES:

- PTC- Programar P270 em 16 (Termistor do Motor).
- RS-485 - Configurar P308 e P312.

Chave	Função	OFF	ON
S1	RS-485 B-LINE (+)	Sem terminação*	Com terminação (120)
S2	RS-485 ALINE (-)		

* Padrão.

Tabela 8.5 - *Configuração - chaves de seleção do cartão EBE*

NOTA!
- Informações adicionais consulte o manual da (Comunicação Serial WEG e ModBus RTU).

ATERRAMENTO:

- **Sinais digitais:**
  A blindagem do cabo deve ser conectada ao terra de proteção na carcaça do CFW-09PM.

- **Sinais analógicos:**
  A blindagem do cabo deve ser conectada do lado do dispositivo (sensores, entradas e saídas analógicas de PLC, etc.). Nesse caso devem-se seguir as recomendações do fabricante do dispositivo.

ATENÇÃO!
- As especificações dos cabos e conexões de aterramento são indispensáveis para o correto funcionamento do seu cartão.
- É importante que o ponto de aterramento do inversor e do dispositivo seja o mesmo.
  Diferenças de terra entre equipamentos geram diferenças de tensão que provocam interferências nos sinais analógicos.

A entrada digital DI8 possui uma função especial para medição de termistores. Para essa utilização deve-se realizar a montagem apresentada na Figura 8.10.

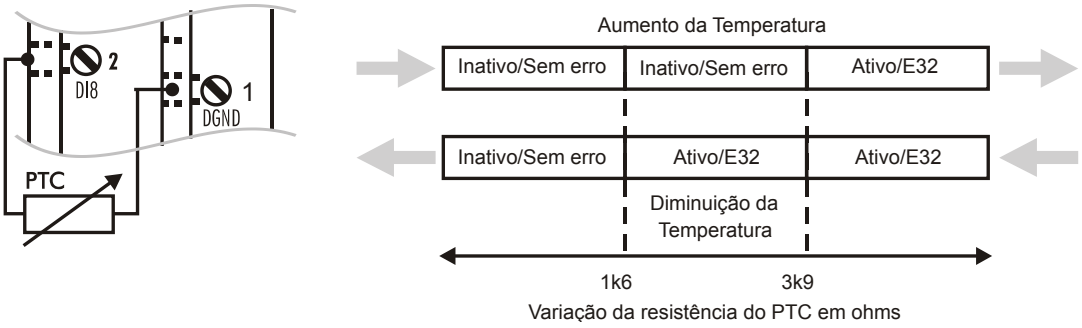


Figura 8.10 - *Conexão e funcionamento da entrada digital DI8 com função termistor do motor (P270=16)*

Para utilizar a DI8 como uma porta de entrada digital comum deve-se inserir um resistor conforme as especificações da Figura 8.11.

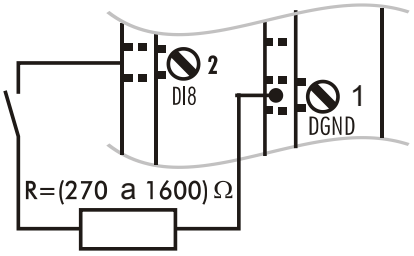


Figura 8.11 - *Conexão da DI8 como entrada digital (qualquer função em P270 exceto a 16)*

CONEXÕES DA PORTA SERIAL RS-485:

1) Terminação de linha: incluir terminação da linha (120) apenas nos extremos da rede;
2) Cabo recomendado: cabo blindado para operação com sinais diferentes (ex.: linha AFS, fabricante KMP);
3) Aterramento da blindagem dos cabos: conectar na carcaça do equipamento.

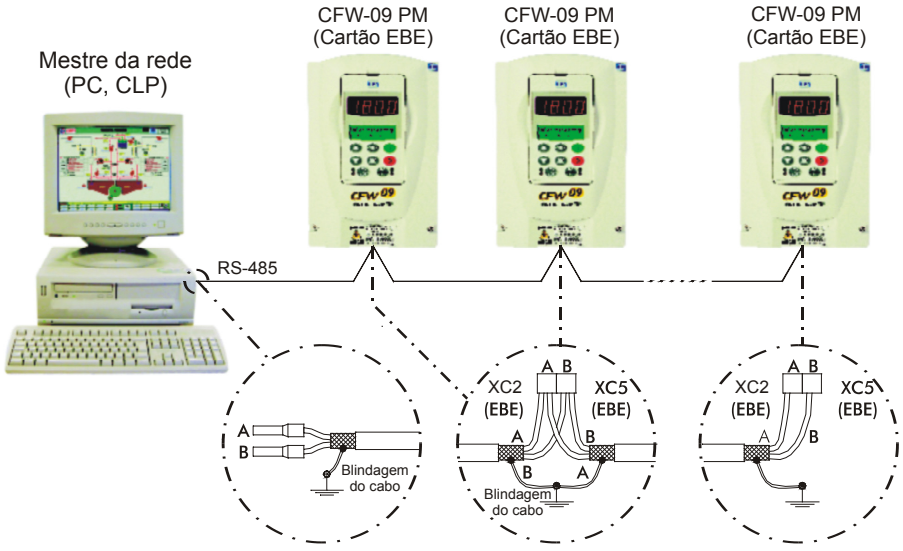


Figura 8.12 - *Conexão do CFW-09PM em rede via RS-485*

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:

As especificações técnicas de todas as funções existentes no cartão EBE estão descritas na Tabela 8.6.

Conector	Pino	Sinal	Descrição / Especificação
XC5	1	DI8	- Entrada digital com função especial para termistor, programável em P270 - Conexão conforme figuras 8.10 ou 8.11
	2	DGND	DGND aterrado internamente através de um resistor de 249 Ω
XC2	1	A-LINE	- Serial RS - 485 - Isolada - A - LINE
	2	B-LINE	- Serial RS - 485 - Isolada - B - LINE
	3	SREF	- Referência para RS-485
	4	GROUND	- Terra (Gabinete do inversor)

Tabela 8.6 - *Descrição e especificação técnica das funções presentes no cartão EBE e respectiva pinagem para os conectores XC2 e XC5*

8.2 ENCODER INCREMENTAL

Nas aplicações que necessitam de maior precisão de velocidade é necessária à realimentação da velocidade do eixo do motor através de encoder incremental. A conexão ao inversor é feita através do conector XC9 (DB9) do cartão de Expansão de Funções - EBA ou EBB e XC9 ou XC10 para EBC.

8.2.1 Cartões EBA/EBB

Quando for utilizado um dos cartões EBA ou EBB, o encoder deverá possuir as seguintes características:

- ☑ Tensão de alimentação: 12 Vcc, com consumo menor que 200 mA;
- ☑ 2 canais em quadratura (90º) + pulso de zero com saídas complementares (diferenciais): Sinais A, $\overline{A}$, B, $\overline{B}$, Z e $\overline{Z}$;
- ☑ Circuito de saída tipo “Linedriver” ou “Push-Pull” (nível 12 V);
- ☑ Circuito eletrônico isolado da carcaça do encoder;
- ☑ Número de pulsos por rotação recomendado: 1024 ppr.

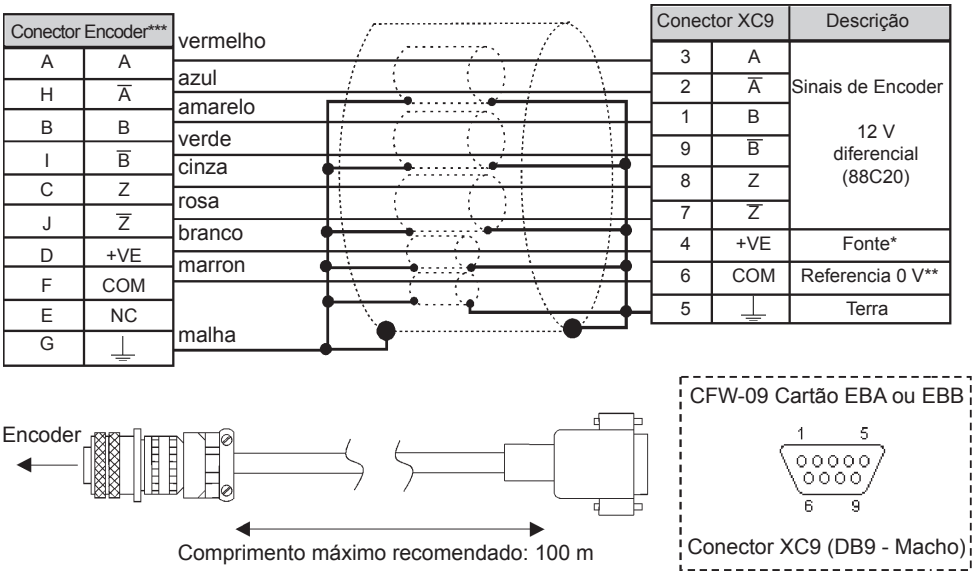
Na montagem do encoder ao motor siga as seguintes recomendações:

- ☑ Acoplar o encoder diretamente ao eixo do motor (usando um acoplamento flexível, porém sem flexibilidade torsional);
- ☑ Tanto o eixo quanto a carcaça metálica do encoder devem estar eletricamente isolados do motor (espaçamento mínimo: 3 mm);
- ☑ Utilizar acoplamentos flexíveis de boa qualidade que evitem oscilações mecânicas ou “backlash”.

Para a conexão elétrica utilize cabo blindado, mantendo-o a uma distância de > 25 cm das demais conexões (potência, controle, etc.). De preferência, dentro de um eletroduto metálico.

Durante a colocação em funcionamento é necessário programar o parâmetro P202=0 (Realimentação por Encoder), para operar com realimentação de velocidade por encoder incremental.

Os cartões de expansão de funções EBA e EBB dispõem de saída repetidora dos sinais de encoder isolada e com alimentação externa.



* Fonte de alimentação externa 12 Vcc / 220 mA para encoder;
** Referenciada ao terra via 1 µF em paralelo com 1 kΩ;
*** Pinagem válida p/ encoder HS35B Dynapar. Para outros modelos de encoder verificar a conexão correta para atender à seqüência necessária.

Figura 8.13 *- Cabos do encoder*

NOTA!
A freqüência de encoder máxima permitida é de 100 kHz.

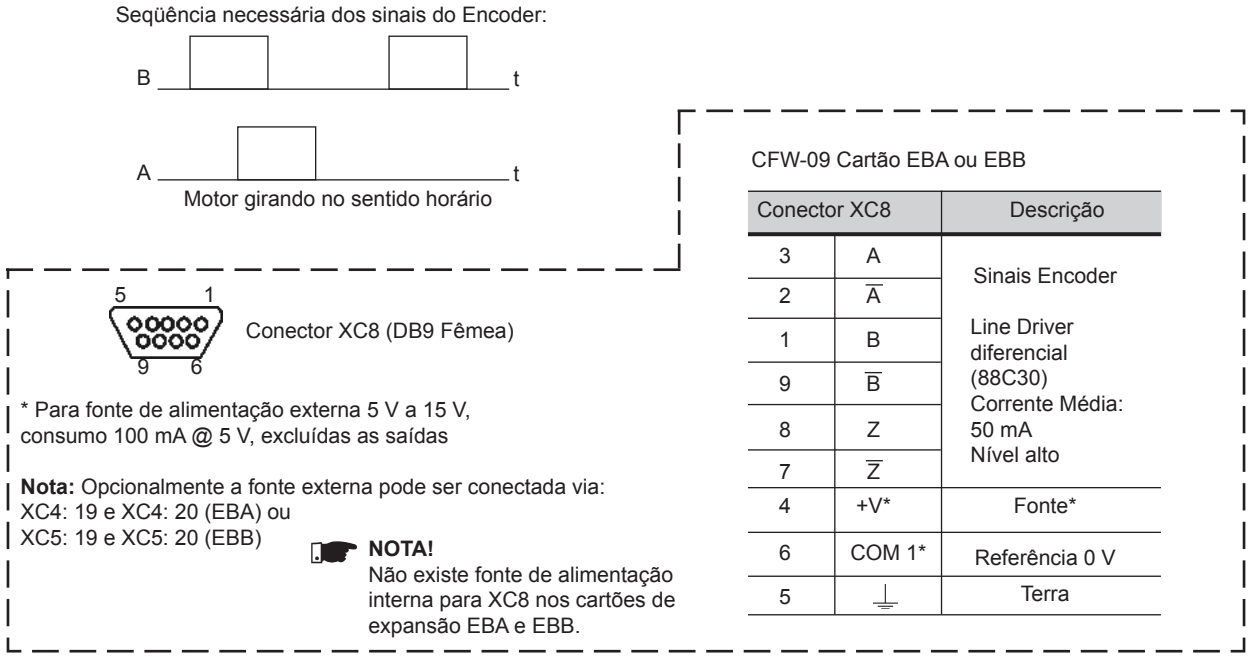


Figura 8.14 *- Saída repetidora dos sinais de encoder*

8.2.2 Cartão EBC1

Quando utilizado o cartão EBC1, o encoder a ser utilizado deve possuir as seguintes características:

- ☑ Tensão de alimentação: 5 V a 15 V;
- ☑ 2 canais em quadratura (90º) com saídas complementares (diferenciais): Sinais A, $\bar{A}$, B e $\overline{B}$;
- ☑ Circuito de saída tipo “Linedriver” ou “Push-Pull” (nível idêntico ao da tensão de alimentação);
- ☑ Circuito eletrônico isolado da carcaça do encoder;
- ☑ Número de pulsos por rotação recomendado: 1024 ppr.

INSTALAÇÃO DO CARTÃO EBC1:

O cartão EBC1 é instalado diretamente sobre o cartão de controle CC9, fixado por espaçadores e conectados via conector XC3.

Instruções de Montagem:

1. Encaixe cuidadosamente o conector barra de pinos XC3 (EBC1) no conector fêmea XC3 do cartão de controle CC9. Verifique a exata conexão de todos os pinos do conector XC3 Estão conectados corretamente;
2. Pressione no centro do cartão (próximo a XC3) até o completo encaixe do conector;
3. Fixe o cartão aos 2 espaçadores metálicos através dos 2 parafusos;

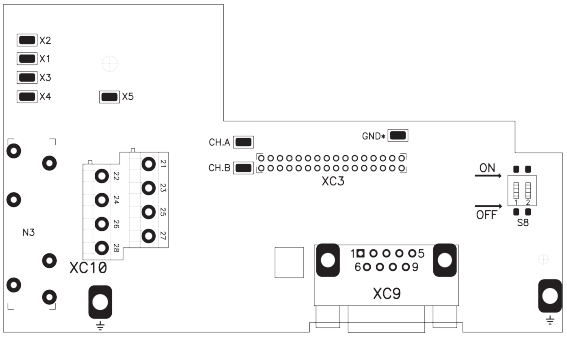


***Figura 8.15** - Posição dos elementos de ajuste - cartão EBC1*

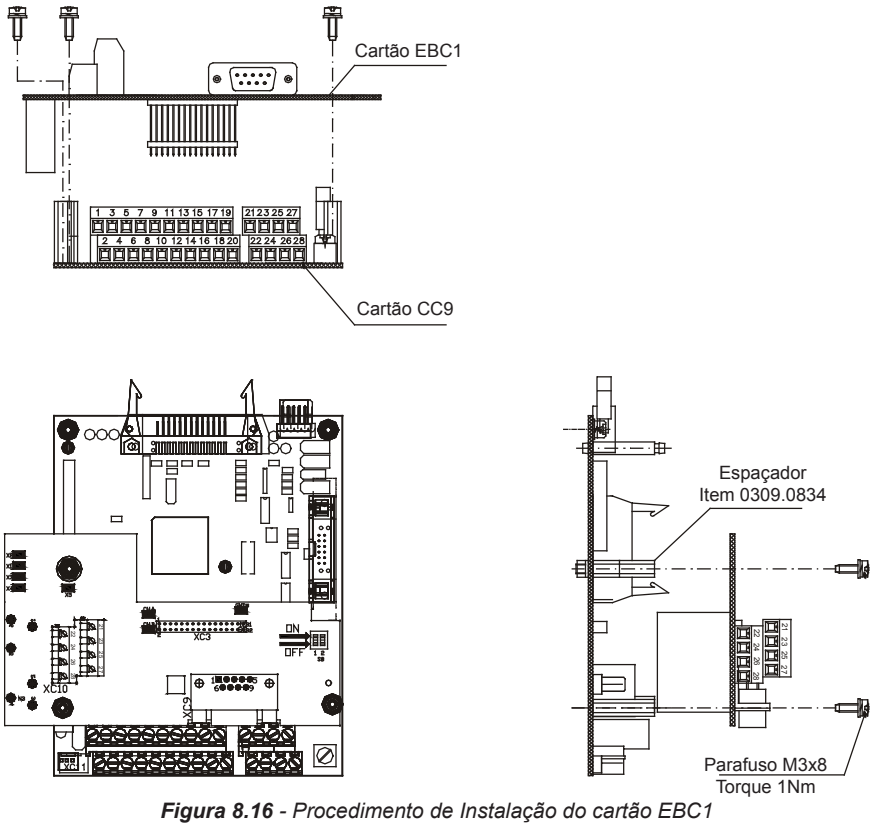


***Figura 8.16** - Procedimento de Instalação do cartão EBC1*

CONFIGURAÇÕES

Cartão de Expansão	Fonte de Alimentação	Tensão do Encoder	Ação do Cliente
EBC1.01	Externa 5 V	5 V	Comutar a chave S8 para ON, consulte Figura 8.9.
	Externa 8 a 15 V	8 a 15 V	Nenhuma
EBC1.02	Interna 5 V	5 V	Nenhuma
EBC1.03	Interna 12 V	12 V	Nenhuma

Tabela 8.7 - *Configurações dos cartões EBC1*

NOTA!

Os bornes XC10:22 e XC10:23 (consulte a Figura 8.15), deverão ser utilizados para alimentar o encoder somente se a alimentação não estiver vindo através do conector DB9.

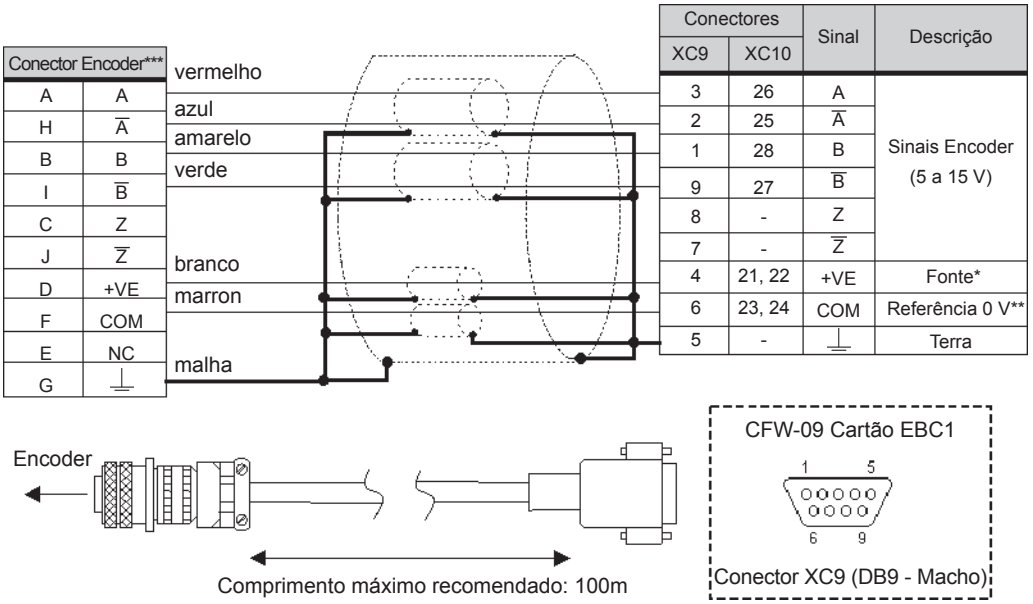
MONTAGEM DO ENCODER:

Para a montagem do encoder ao motor siga as seguintes recomendações:

- ☑ Acoplar o encoder diretamente ao eixo do motor (usando um acoplamento flexível, porém sem flexibilidade torsional).
- ☑ Tanto o eixo quanto a carcaça metálica do encoder devem estar eletricamente isolados do motor (espaçamento mínimo: 3 mm);
- ☑ Utilizar acoplamentos flexíveis de boa qualidade que evitem oscilações mecânicas ou “backlash”.

Para a conexão elétrica utilizar cabo blindado, mantendo-o a uma distância > 25 cm das demais conexões (potência, controle, etc.). De preferência, dentro de um eletroduto metálico.

Durante a colocação em funcionamento é necessário programar o parâmetro P202 (Modo de Realimentação) = 0 (Realimentação por Encoder), para operar o motor com realimentação de velocidade por encoder incremental.



* Fonte de alimentação externa para o encoder: (5 a 15) Vcc, consumo = 40 mA + consumo do encoder;
** Referência 0 V da fonte de alimentação;
*** Pinagem válida para encoder HS35B-Dynapar. Para outros modelos de encoder verificar a conexão correta para atender a sequência necessária.

Figura 8.17 *- Entrada de encoder EBC1*

8.3 HMI REMOTA E CABOS

A HMI do CFW-09PM pode ser instalada diretamente na tampa do inversor ou remotamente. Se ela for utilizada remotamente, a moldura HMI-09 pode ser utilizada. O uso desta moldura melhora o aspecto visual da HMI remota, além disso, proporciona uma fonte de alimentação local que elimina problemas de queda de tensão devido a cabos longos. O uso da moldura se torna obrigatório quando o cabo da HMI é mais longo que 5 m.
A Tabela abaixo apresenta os comprimentos padrões dos cabos e seus códigos de estoque:

Comprimento do cabo	Item WEG
1 m	0307.6890
2 m	0307.6881
3 m	0307.6873
5 m	0307.6865
7,5 m*	0307.6857
10 m*	0307.6849

* Requer o uso da moldura HMI-09 Remota

***Tabela 8.8** - Cabos de ligação HMI-CFW-09PM*

O cabo da HMI deve ser instalado separadamente das conexões de potência, observando-se as mesmas recomendações da fiação do cartão CC9 (consulte o item 3.2.6).
Mais detalhes para montagem nas Figuras 8.12 e 8.13.

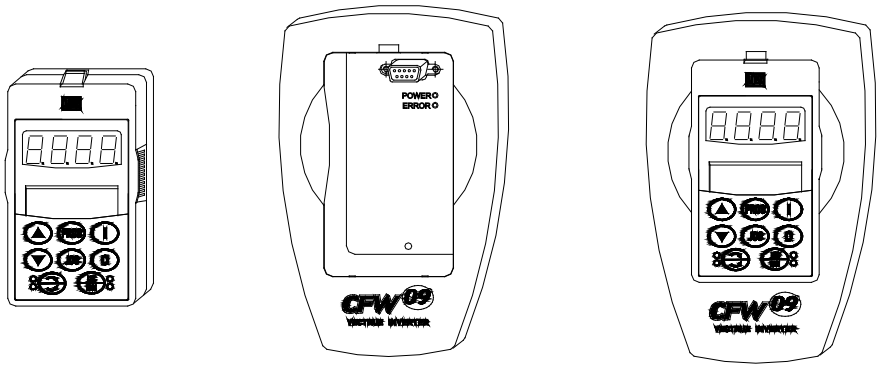
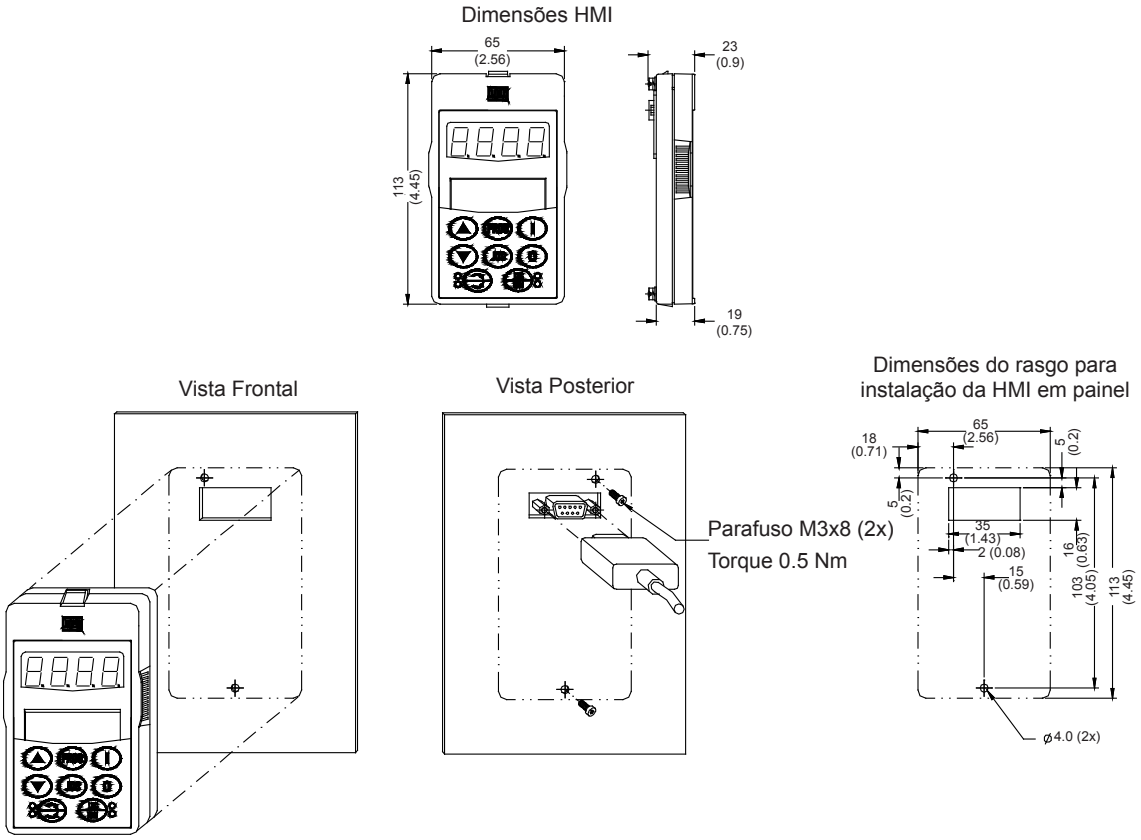


***Figura 8.18** - HMI padrão, moldura HMI-09 Remota e HMI-CFW09PM-LCD N4 para instalação em painel*

Para atender as normas NEMA 250 e IEC 60529 a HMI pode ser fornecida com 2 graus de proteções específicos.

a) Dimensões da HMI – CFW-09PM – LED/LCD com grau de proteção NEMA 5 - IP51



b) Dimensões da HMI-CFW-09PM – LED/LCD + Kit moldura HMI remota com grau de proteção NEMA 5 - IP51

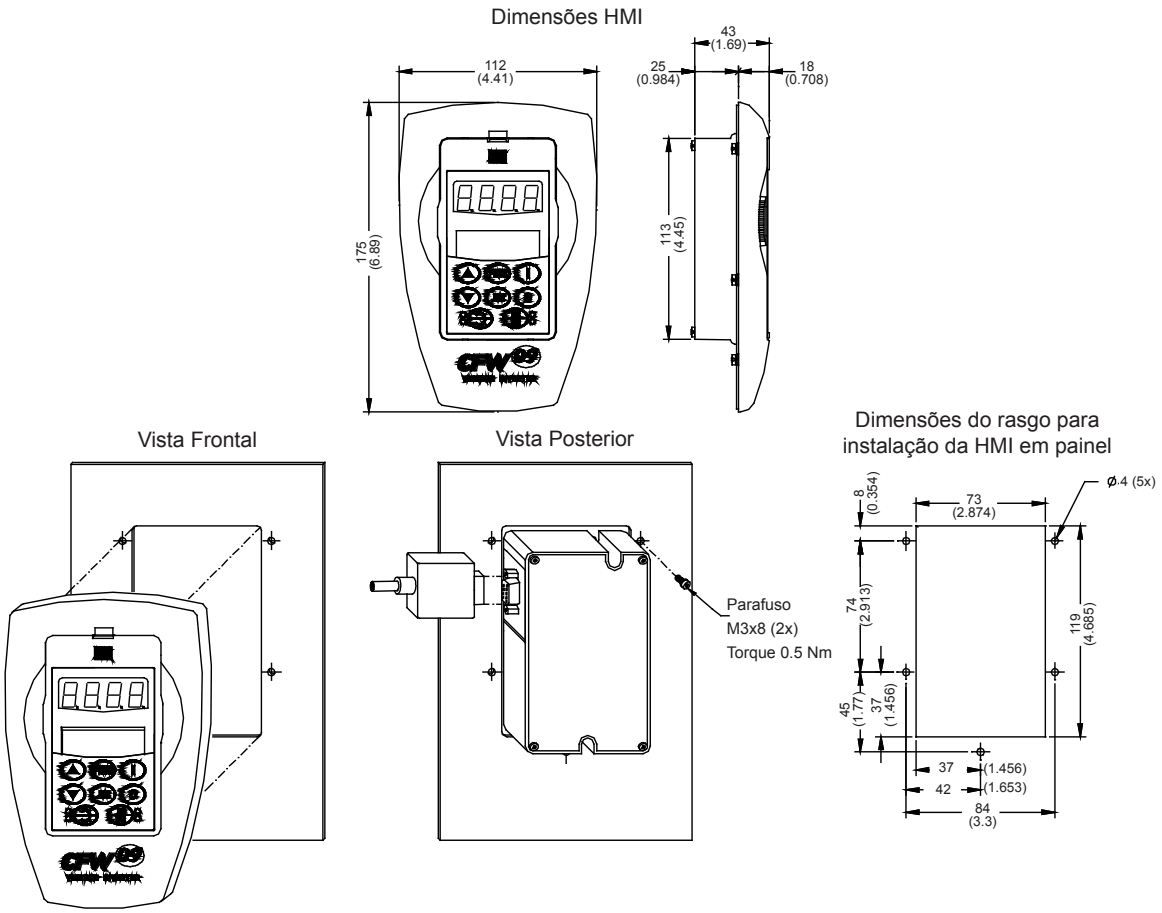


Figura 8.19 a) e b) - *Procedimento de montagem e dimensões da HMI em mm (in)*

c) Dimensões da HMI-CFW-09PM – LED/LCD - N4 com grau de proteção NEMA 4 - IP56

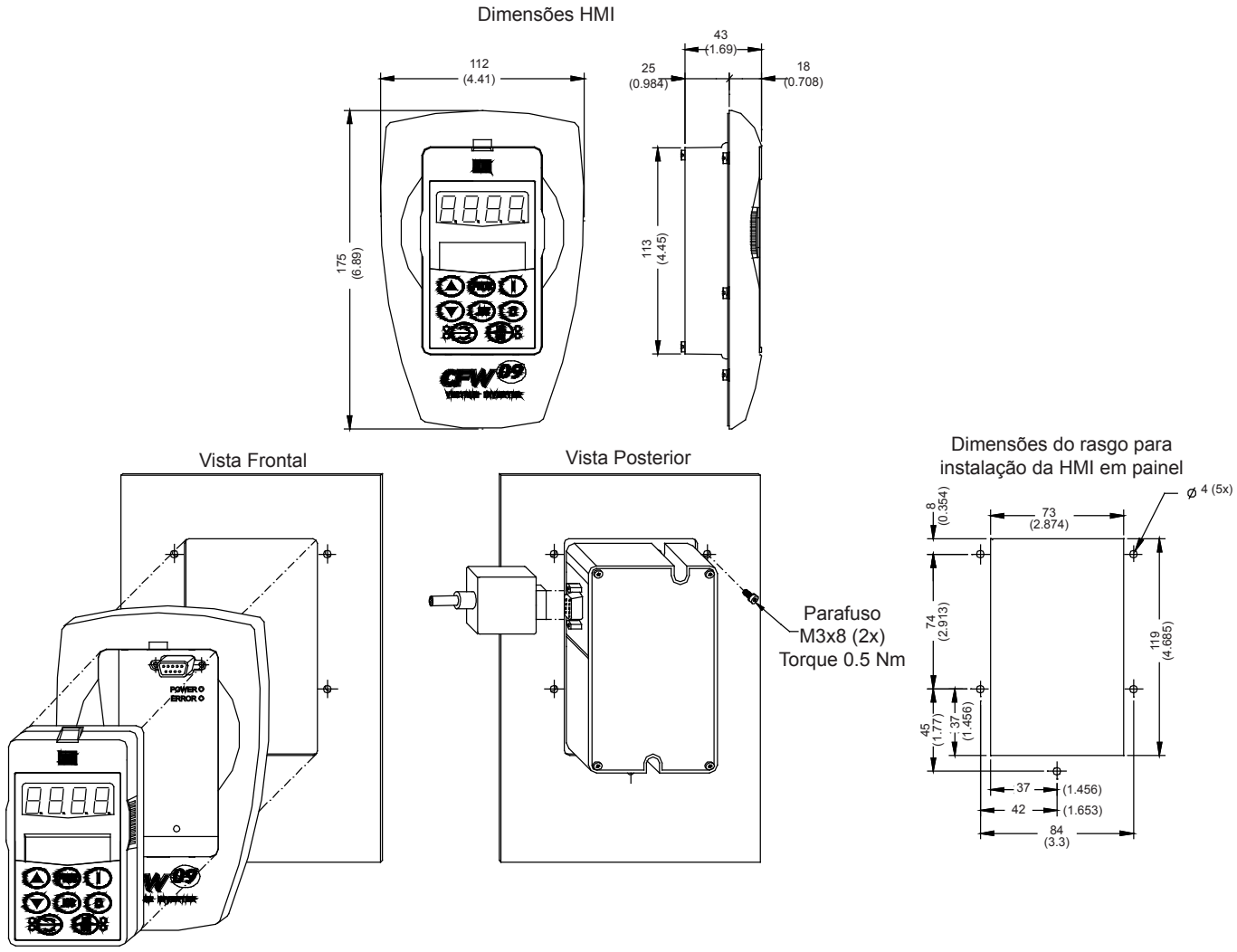


Figura 8.19 c) - *Procedimento de montagem e dimensões da HMI em mm (in)*

Conexão da HMI Remota para distâncias inferiores a 10 metros:

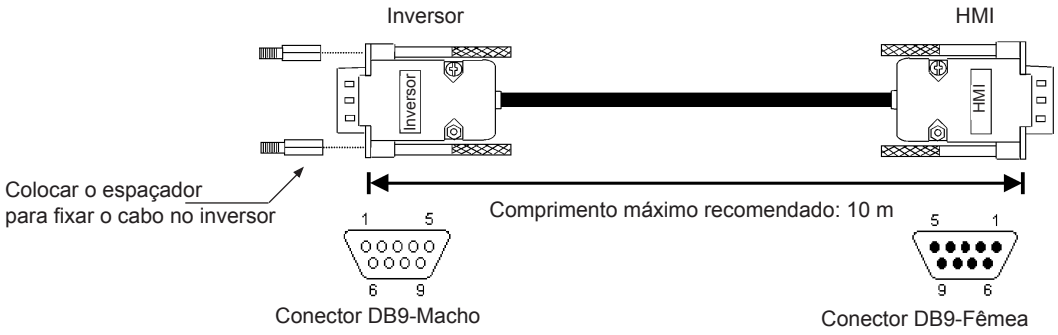


Figura 8.20 *- Cabo para uso remoto da HMI ≤ 10 metros*

LIGAÇÃO DO CABO ≤ 5 m		
Pinos Lado Inversor	Pinos Lado HMI	Sinal
1	1	+5 V
2	2	Rx
3	3	Tx
4	4	GND
8	8	+15 V
9	9	BLINDAGEM

Obs.: A moldura pode ou não ser usada.

Tabela 8.9 *- Ligação dos pinos para cabos ≤ 5 metros*

LIGAÇÃO DO CABO > 5 m		
Pinos Lado Inversor	Pinos Lado HMI	Sinal
2	2	Rx
3	3	Tx
4	4	GND
8	8	+15 V
9	9	BLINDAGEM

Obs.: A moldura deve ser usada.

Tabela 8.10 *- Ligação dos pinos para cabos de 7,5 a 10 metros*

Conexão da HMI remota para distâncias superiores a 10 m:
A HMI pode ser conectada ao inversor com um cabo de até 200 m de comprimento. Para isso é necessário adaptar uma fonte de alimentação externa de 15 Vcc, conforme apresentado na Figura 8.21.

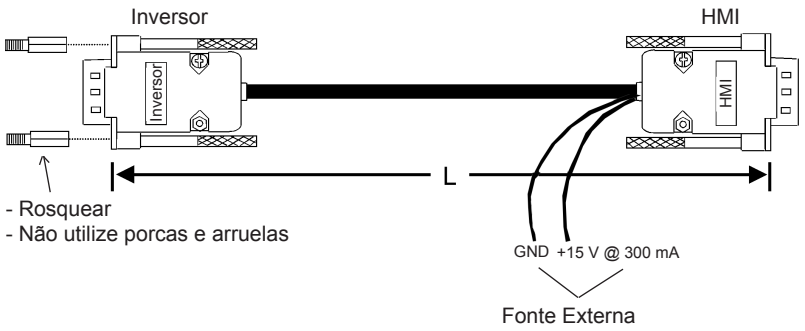


Figura 8.21 *- Cabo para uso remoto da HMI superior a 10 m*

CABO DE CONEXÃO		
Pinos do Conector Lado Inversor	Pinos do Conector / Lado HMI	Sinal
2	2	Rx
3	3	Tx
-	4	GND
-	8 (Fonte de Alim. Ext.)	+15 V
9	9 (Fonte de Alim. Ext.)	BLINDAGEM

Tabela 8.11 - *Ligação dos pinos (DB9) para cabo > 10 m e ≤ 200 m*

8.4 KIT DE COMUNICAÇÃO RS-232 PARA PC

Pode-se comandar, parametrizar e supervisionar o CFW-09PM através da interface serial RS-232. A interface serial RS-232 é ponto a ponto, não é isolada galvanicamente do 0 V (que está aterrado) da eletrônica do inversor e permite distâncias de até 10 m.
Para utilizar a interface serial RS-232 deve-se fazer uso do módulo RS-232 SERIAL INTERFACE. Este módulo é colocado no lugar da HMI disponibilizando a conexão RS-232 (conector RJ11). Caso for necessária a utilização da HMI, o módulo RS-232 também provê a conexão para a mesma.

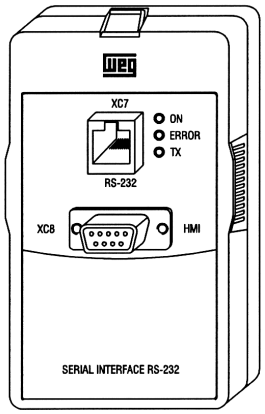


Figura 8.22 *- Módulo de interface serial RS-232*

O Kit de Comunicação RS-232 para PC permite a conexão do CFW-09PM a um PC através da interface RS-232 composto de:
- ☑ Módulo RS-232 Serial Interface;
- ☑ Cabo 3 m RJ-11 para DB9;
- ☑ Software SuperDrive para Windows que permite a programação, operação e monitoração do CFW-09PM. Consulte os requisitos de hardware e de sistema do SuperDrive.

Para a instalação do Kit de Comunicação RS-232 para PC deve-se:
- ☑ Retirar a HMI do inversor;
- ☑ Instalar o Módulo RS-232 Serial Interface no local da HMI;
- ☑ Instalar o software SuperDrive no PC. Consulte a ajuda on line ou guia de instalação;
- ☑ Conectar o inversor ao PC através do cabo;
- ☑ Seguir as instruções de operação do SuperDrive. Consulte a ajuda on-line ou guia de instalação.

NOTA!
Para a comunicação com o CFW-09PM, utilize o software de programação da 2ª geração chamado SuperDrive G2. O software da 1ª geração chamado apenas de SuperDrive não é compatível com este produto.

8.5 REATÂNCIA DE REDE / INDUTOR LINK CC

Devido as características do circuito de entrada, comum à maioria dos inversores no mercado, constituído de um retificador a diodos e um banco de capacitores de filtro, a sua corrente de entrada (drenada da rede) possui uma forma de onda não senoidal contendo harmônicas da freqüência fundamental. Estas correntes harmônicas circulando nas impedâncias da rede de alimentação provocam quedas de tensão harmônicas, distorcendo a tensão de alimentação do próprio inversor ou de outros consumidores. Como efeito destas distorções harmônicas de corrente e tensão podemos ter o aumento de perdas elétricas nas instalações com sobre-aquecimento dos seus componentes (cabos, transformadores, bancos de capacitores, motores, etc.) bem como um baixo fator de potência.
As harmônicas da corrente de entrada são dependentes dos valores das impedâncias presentes no circuito de entrada/saída do retificador. A adição de uma reatância de rede e/ou indutor do link CC reduz o conteúdo harmônico da corrente proporcionando as seguintes vantagens:

- ☑ Aumento do fator de potência na entrada do inversor;
- ☑ Redução da corrente eficaz de entrada;
- ☑ Diminuição da distorção da tensão na rede de alimentação;
- ☑ Aumento da vida útil dos capacitores do link CC.

A reatância de rede e o indutor do link CC quando dimensionados corretamente têm praticamente a mesma eficácia na redução das correntes harmônicas. O indutor no link CC tem a vantagem de não introduzir uma queda de tensão no link CC (que se reflete no motor), enquanto a reatância de rede é mais eficaz na redução dos transientes de sobretensão que possam surgir na rede de alimentação.

O indutor do link CC equivalente à indutância de rede é:

$$L_{DC\text{- EQUIVALENTE}} = L_{AC} \times \sqrt{3}$$

8.5.1 Critérios de Aplicação

A reatância de rede ou bobina CC deverá ser aplicada quando a impedância existente não for suficiente para limitar os picos de corrente na entrada, evitando assim danos ao CFW-09PM. Os valores mínimos de impedância exigidos, expressos em queda de tensão em percentual estão descritos a seguir:

a) Para inversores com corrente nominal de saída ≤ 142 A/ 380 a 480 V: 1 % de queda de tensão na rede;
b) Para inversores com corrente nominal de saída ≥ 158 A/ 380-480 V: 2 % de queda de tensão;
c) Não há exigência de uma impedância de rede mínima para o CFW-09PM quando o indutor do link CC estiver incorporado ao produto (hardware especial – código HC ou HV), nos inversores com corrente de saída ≥ 16 A/380-480 V e ≤168 A/380-480 V.

Como **critério alternativo**, deve-se adicionar uma reatância de rede sempre que o transformador que alimenta o inversor possuir uma potência nominal maior que o indicado a seguir:

Corrente Nominal de Saída do CFW-09PM/Volts	Potência do Transformador [kVA]
16 A a 24 A/380-480 V	125
30 A a 142 A/380-480 V	5 X Potência Nominal do Inversor
158 A a 333 A/380-480 V	2 X Potência Nominal do Inversor

***Tabela 8.12** - Utilização da reatância de rede*

☑ Para o cálculo do valor da reatância de rede necessária para obter a queda de tensão percentual desejada, utilize a fórmula abaixo:

$$L = \frac{\text{Queda [\%] x Tensão de Rede [V]}}{\sqrt{3} \text{ x } 2_{\pi} \text{ Freq rede [}Hz\text{] x I nominal [A]}} \text{ [H]}$$

A instalação elétrica de uma reatância de rede na entrada é apresentada na Figura 8.23 a).
A conexão de um indutor no link CC também é possível em todos os modelos. Esta conexão é apresentada na Figura 8.23 b).

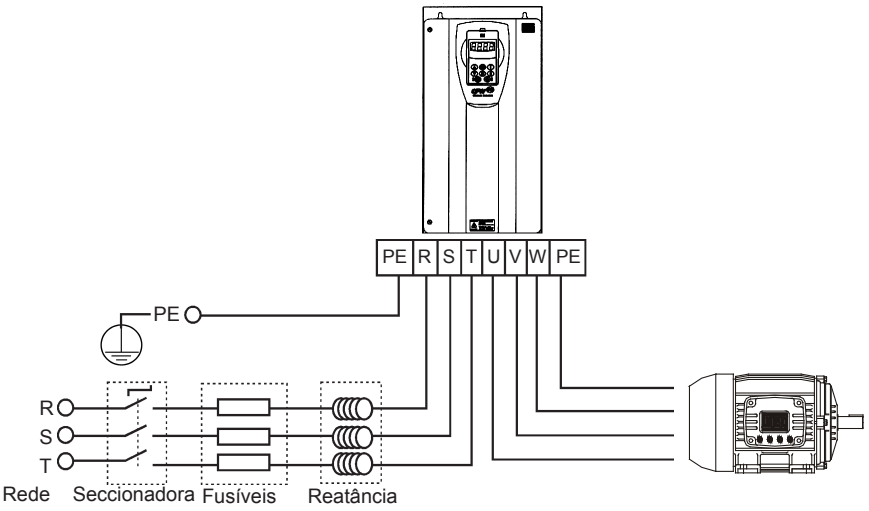


Figura 8.23 a) - *Conexões de potência com reatância de rede na entrada*

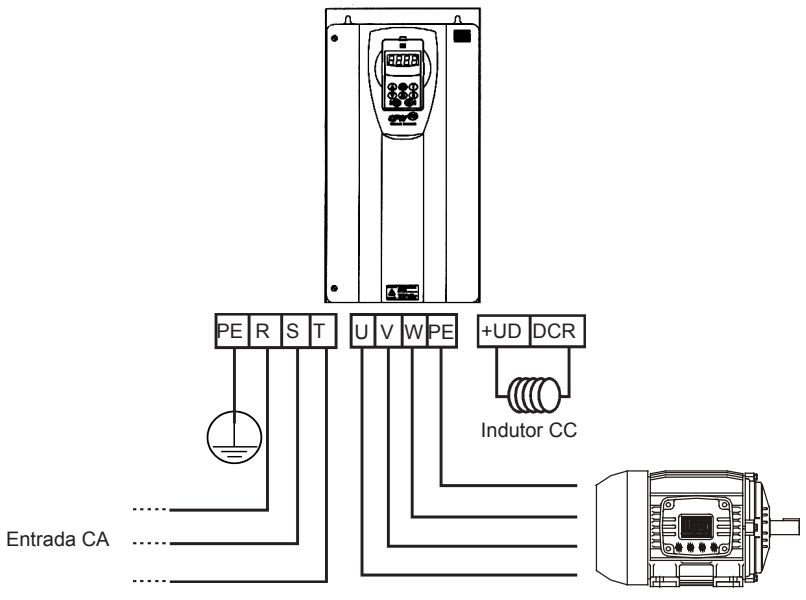
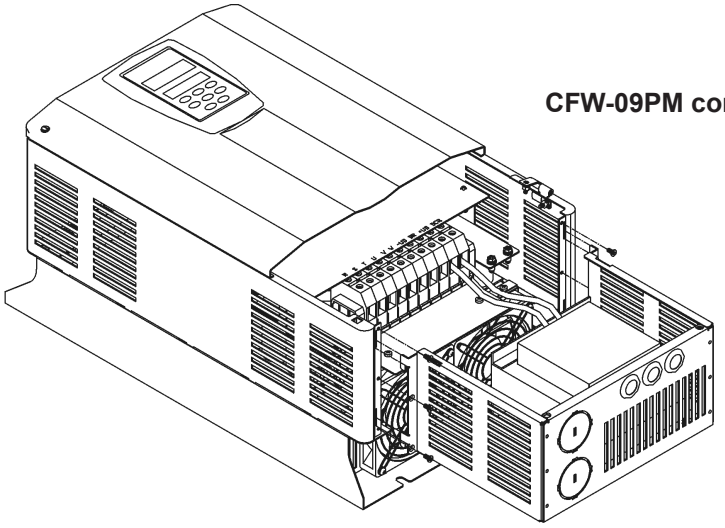


Figura 8.23 b) - *Conexões de potência com indutor no link CC*

8.6 Indutor do Link CC Incorporado

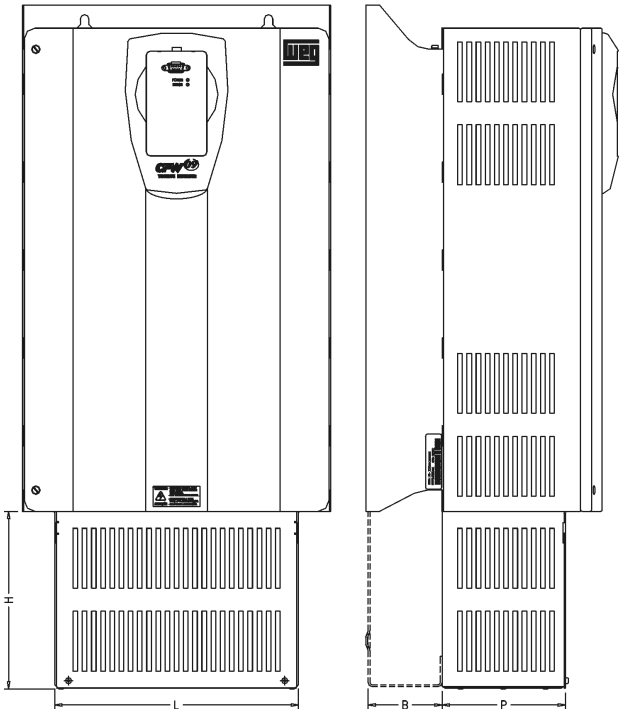
Os modelos dos inversores apresentados a seguir dispõem de uma linha de indutores para o link CC já incorporados ao produto:
Correntes de saída ≥ 16 A/380-480 V e correntes de saídas ≤ 168 A/380-480 V.

Para aquisição do inversor com o indutor do link CC incorporado, adicione o código “HC” no modelo do CFW-09PM, no campo opcional “hardware especial” (consulte o item 2.4).



CFW-09PM com indutor do Link CC Incorporado

Mecânicas 4 a 8



Dimensões em mm (in)

Modelo	L	H	P	B
MEC 4	180 (7,08)	172 (6,77)	134 (5,27)	-
MEC 5	265 (10,43)	193,5 (7,57)	134 (5,27)	-
MEC 6-7	265 (10,43)	212,5 (8,36)	159 (6,25)	-
MEC 8	325 (12,79)	240 (9,44)	221,5 (8,72)	80,5 (3,16)

***Tabela 8.13** - Dimensões do CFW-09PM com indutor do link CC incorporado*

8.7 FILTRO DE RFI

A utilização dos inversores de freqüência exige certos cuidados na instalação, de forma a se evitar a ocorrência de Interferência Eletromagnética (conhecida por EMI). Esta se caracteriza pelo distúrbio no funcionamento normal dos inversores ou de componentes próximos, tais como sensores eletrônicos, controladores programáveis, transdutores, equipamentos de rádio, etc.
Para evitar estes inconvenientes é necessário seguir as instruções de instalação contidas neste manual. Nestes casos se evita a proximidade de circuitos geradores de ruído eletromagnético (cabos de potência, motor, etc.) com os “circuitos vítimas” (cabos de sinal, comando, etc.).
Além disto, deve-se tomar cuidado com a interferência radiada provendo-se a blindagem adequada de cabos e circuitos propensos a emitir ondas eletromagnéticas que podem causar interferência.
De outra forma é possível o acoplamento da perturbação (ruído) via rede de alimentação. Para minimizar este problema existem internamente aos inversores filtros capacitivos (modo comum e diferencial) que são suficientes para evitar este tipo de interferência na grande maioria dos casos. No entanto em alguns casos, principalmente na instalação dos inversores em ambientes residenciais, pode existir a necessidade do uso de um filtro adicional montado externamente ao inversor. Nestes casos consulte a WEG para a determinação do modelo de filtro adequado.

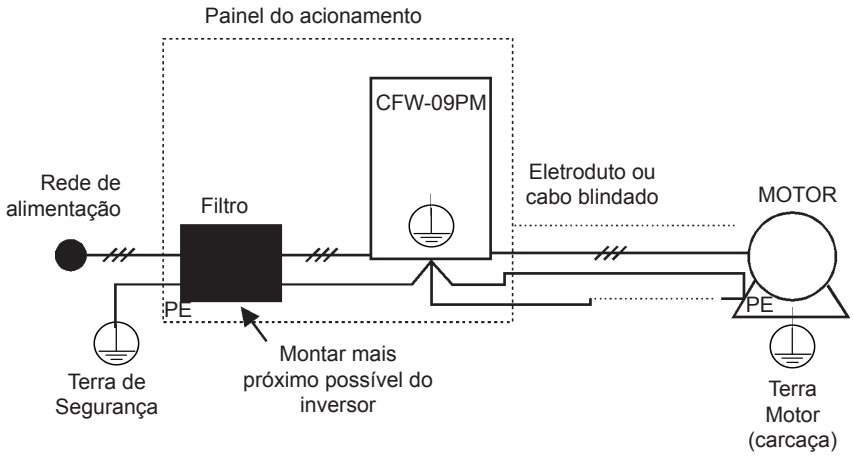


***Figura 8.24** - Conexão do filtro RFI*

Instruções para instalar o filtro:

- ☑ Montar o inversor e o filtro próximos um do outro sobre uma chapa metálica aterrada e garantir na própria fixação mecânica do inversor e do filtro um bom contato elétrico com esta chapa;
- ☑ Se o cabo entre o inversor e o filtro for maior que 30 cm, o mesmo deverá ser blindado com a blindagem aterrada na chapa de montagem em cada ponta deste cabo.

NOTA!
Para instalações que devem atender as normas da Comunidade Européia, consulte o item 3.3.

8.8 FRENAGEM REOSTÁTICA

O conjugado frenante que pode ser gerado quando o motor é controlado por um inversor sem frenagem reostática ou qualquer outra técnica de frenagem, varia de 10 % até 35 % do torque nominal do motor.
Durante a desaceleração a energia cinética da carga é regenerada ao link CC. Esta energia carrega os capacitores elevando a tensão. Caso não seja dissipada poderá provocar sobretensão (E01).
Para se obter conjugados frenantes maiores, é recomendado o uso da frenagem reostática, onde o excesso de energia regenerada é dissipado num resistor externo.
Este tipo de frenagem é utilizado nos casos em que são desejados tempos de desaceleração curtos ou quando forem acionadas cargas de elevada inércia.

8.8.1 Dimensionamento do Resistor de Frenagem

Para o dimensionamento preciso do resistor da frenagem reostática, devem ser considerados os dados da aplicação tais como o tempo de desaceleração, a inércia da carga e o ciclo de trabalho da frenagem.

A capacidade de corrente eficaz do transistor e frenagem também deve ser considerada, assim como a máxima corrente de pico, que define o valor (ohms) da resistência mínima do resistor de frenagem. Consulte a Tabela 8.14.

O resistor de frenagem é definido de acordo com o tempo de desaceleração, inércia da carga e torque resistivo. Na maioria dos casos, pode ser utilizado um resistor com um valor ôhmico indicado na Tabela 8.12 e uma faixa de potência de 20 % do motor acionado. Utilize resistores de fio cerâmico com isolação para resistir aos picos instantâneos de corrente.

Para aplicações críticas com tempos de frenagem muito curtos, cargas de elevada inércia (Ex.: centrífugas) ou com ciclos de trabalho muito curtos e freqüentes, consulte a WEG para definir o resistor mais adequado.

Modelo do CFW-09PM		Corrente Máxima de Frenagem [A]	$P_{máx}$ [kW] (2)	Corrente Eficaz de Frenagem [A] (1)	P_{nom} [kW] (2)	Resistor Mínimo Recomendado [ohms]	Fiação de Potência (BR, -UD, +UD) mm^2 - AWG
Tensão de Rede [V]	Corrente Nominal de Saída [A]						
380 e 400-415	16	24	15,6	14	5,3	27	6,0 - 10
	24	34	20,8	21	7,9	18	10 - 8
	30	48	34,6	27	10,9	15	10 - 8
	38 e 45	78	52,3	39	13,1	8,6	25 - 4
	60 e 70	120	80,6	60	20,1	5,6	50 - 1
	86 e 105	180	126,4	90	31,6	3,9	95 - 3/0
	142	250	168,8	125	42,2	2,7	120 - 4/0
440-460 e 480	16	24	19,0	14	6,5	33	6,0 - 10
	24	34	25,4	21	9,7	22	10 - 8
	30	48	41,5	27	13,1	18	10 - 8
	38 e 45	78	60,8	39	15,2	10	25 - 4
	60 e 70	120	97,9	60	24,5	6,8	50 - 1
	86 e 105	180	152,3	90	38,1	4,7	95 - 3/0
	142	250	206,3	125	51,6	3,3	120 - 4/0

***Tabela 8.14** - Resistor de frenagem recomendado*

(1) A corrente eficaz de frenagem pode ser calculada através da fórmula abaixo:

$I_{rms} = I_{max} \cdot \sqrt{\frac{t_{br}^{[min]}}{5}}$ onde t_{br} corresponde à soma dos tempos de atuação da frenagem durante o mais severo ciclo de 5 minutos.

(2) P_{max} e $P_{nominal}$ são as potências, máximas de pico e nominal, do transistor de frenagem. A potência do resistor deve ser dimensionada de acordo com a razão cíclica de frenagem.

8.8.2 Instalação

- ☑ Conecte o resistor de frenagem entre os bornes de potência +UD e BR (consulte o item 3.2.1);
- ☑ Utilize cabo trançado para a conexão. Separe estes cabos da fiação de sinal e controle;
- ☑ Dimensione os cabos de acordo com a aplicação respeitando as correntes, máxima e eficaz;
- ☑ Se o resistor de frenagem for montado internamente ao painel do inversor, considere o calor provocado pelo mesmo no dimensionamento da ventilação do painel.

PERIGO!
A fim de evitar a queima do resistor de frenagem e eliminar o risco de incêndio, instale um relé térmico de sobrecarga em série com o resistor e/ou um termostato em contato com o corpo do mesmo, conectados de maneira que desconectem a rede de alimentação do inversor em caso de sobreaquecimento, como mostrado abaixo:

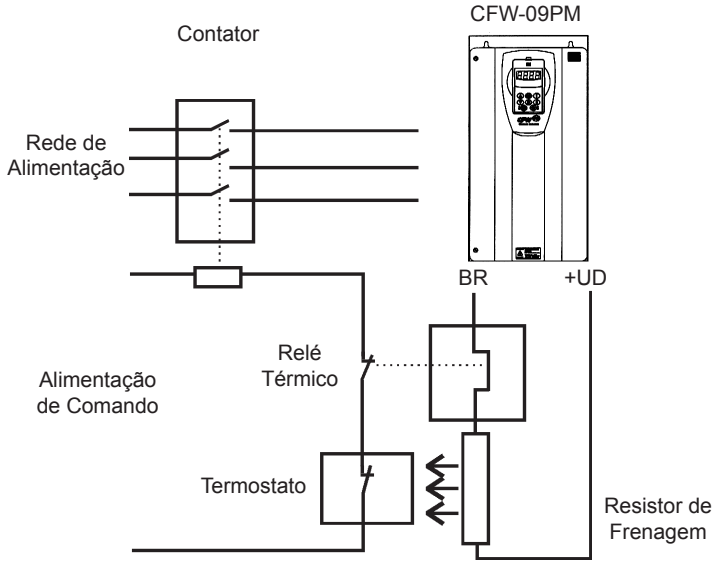


Figura 8.25 *- Conexão do resistor de frenagem*

NOTA!
Nos contatos de força do relé térmico circula corrente contínua durante a frenagem CC.

8.8.3 Módulos de Frenagem Reostática DBW-01

Os inversores CFW-09PM 380-480 V com correntes de saída superiores ou iguais a 158 A, a frenagem reostática é feita utilizando-se o módulo externo de frenagem DBW-01.

Tensão de Rede [V]	Corrente Nominal de Saída	Módulo de Frenagem	Corrente Máxima de Frenagem [A]	Corrente Eficaz de Frenagem [A] (1)	Resistor Mínimo Ω (2)	Fiação de Potência (BR, -UD, +UD) mm² (AWG)
380-480 V	158 A	DBW010165D21802SZ	200	165	4	70 (2/0)
	168 A	DBW010240D21802SZ	320	240	2,5	120 (250 MCM)
	218 A	DBW010300D21802SZ	400	300	2	2x50 (2x1/0)
	263 A	DBW010300D21802SZ	400	300	2	2x50 (2x1/0)
	333 A	DBW010300D21802SZ	400	300	2	2x50 (2x1/0)

Tabela 8.15 *- Inversor e DBW correspondente*

(1) A corrente eficaz de frenagem pode ser calculada através da fórmula abaixo:

$I_{rms} = I_{max} \cdot \sqrt{\frac{t_{br}^{[min]}}{5}}$ onde t_{br} corresponde à soma dos tempos de atuação da frenagem durante o mais severo ciclo de 5 minutos.

(2) O valor mínimo do resistor para cada modelo apresentado foi calculado de modo que a corrente de frenagem não ultrapasse a corrente máxima especificada na Tabela 8.15.
Para isso deve ser considerada a tensão nominal da rede = 480 V

COMO ESPECIFICAR O MODELO DO DBW:

DBW-01	0165	D	2180	1	S	Z
Módulo de Frenagem WEG: DBW-01	Corrente nominal de saída: 0165=165 A 0240=240 A 0300=300 A	Alimentação CC na entrada	Tensão de Alimentação de entrada: 2180=210 a 800 Vcc	Tensão de Alimentação do ventilador: 1=110 V rms 2=220 V rms	Standard	Final do Código

8.8.3.1 Etiqueta de Identificação do DBW-01

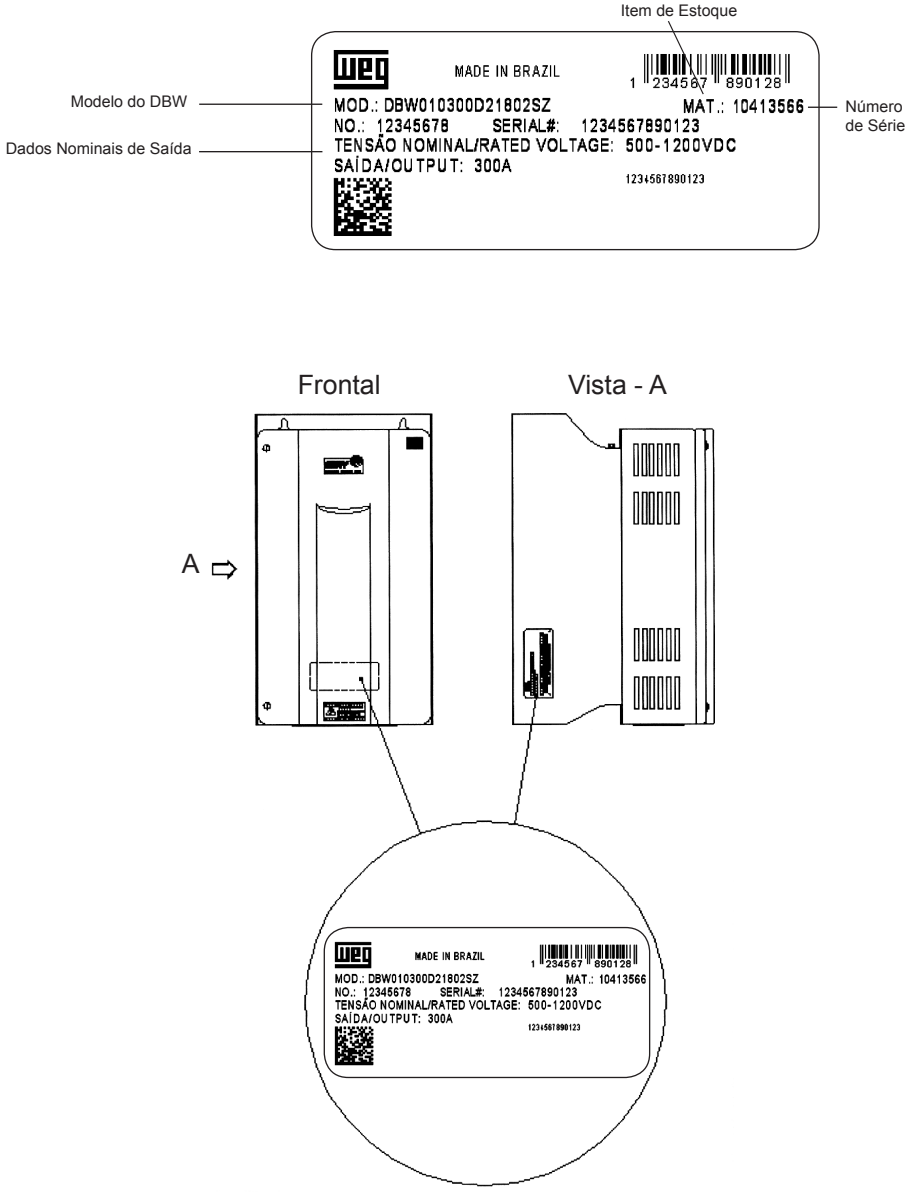


Figura 8.26 *- Etiqueta de Identificação*

8.8.3.2 Instalação Mecânica

As condições ambientais de operação do DBW são as mesmas do inversor CFW-09PM (consulte o item 3.1.1).
Para a instalação em painel deve-se prever um acréscimo de 120 CFM (57 L/s) na ventilação, por módulo de frenagem.
Ao posicionar o módulo, deixe no mínimo os espaços livres ao redor do inversor como na Figura 8.27, onde A=100 mm, B=40 mm e C=130 mm.

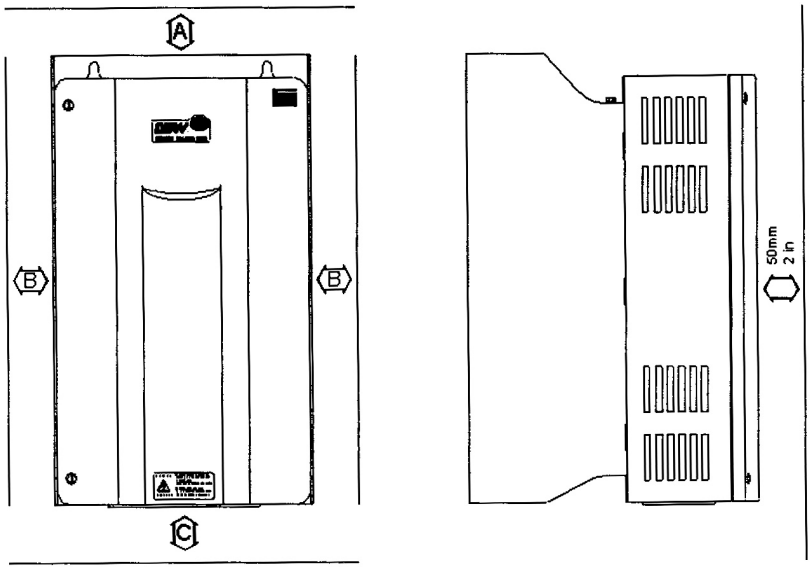
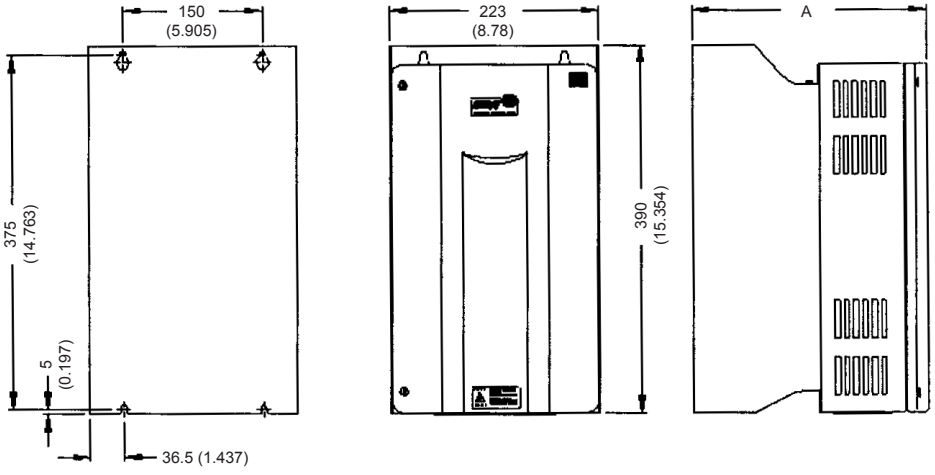


Figura 8.27 *- Espaços Livres para ventilação*

As dimensões externas e furos para fixação são apresentados na Figura 8.22.



Dimensão da Cota "A" mm (in)	DBW-01
	252 (9,92)

Figura 8.28 *- Dimensional para DBW-01 - mm (polegadas)*

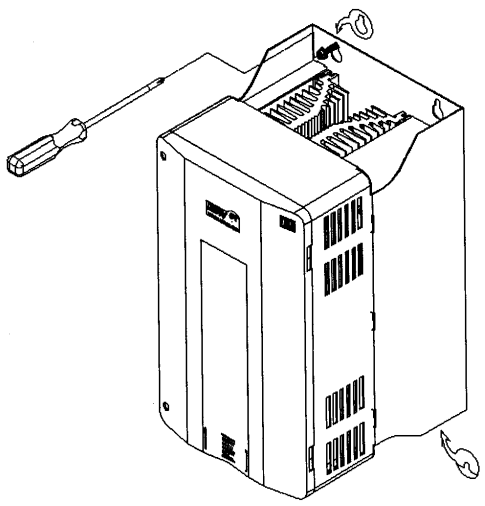


Figura 8.29 *- Procedimento de instalação do DBW-01 em superfície*

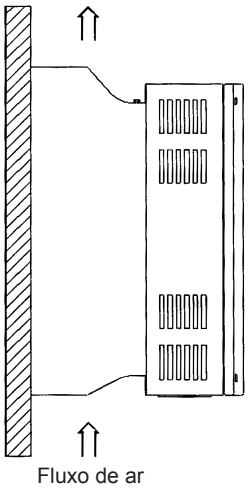


Figura 8.30 *- Posicionamento do DBW-01*

Existe a possibilidade de instalação do DBW-01 com o kit para duto descrito no item 8.10. Neste caso é necessária a utilização de um kit composto de suportes. As dimensões do rasgo para montagem são apresentadas na Figura 8.31.

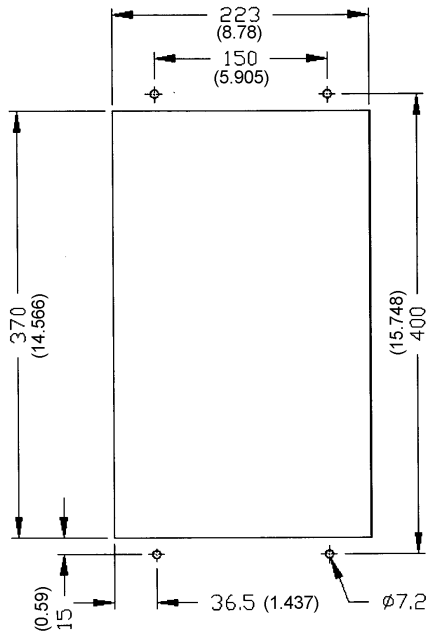


Figura 8.31 *- Dimensões do rasgo para montagem em duto de ar - mm (polegada)*

Os pesos dos diversos modelos de DBW-01 são apresentados na Tabela 8.16.

Modelo	Parafuso para Fixação	Peso Kg	Grau de Proteção
DBW-01 165	M6	14,2	IP20
DBW-01 240		13,8	
DBW-01 300		13,4	

Tabela 8.16 *- Dados mecânicos do DBW-01*

8.8.3.3 Instalação/Conexão

A localização das conexões de potência é apresentada nas Figuras 8.32, 8.33 e 8.34.

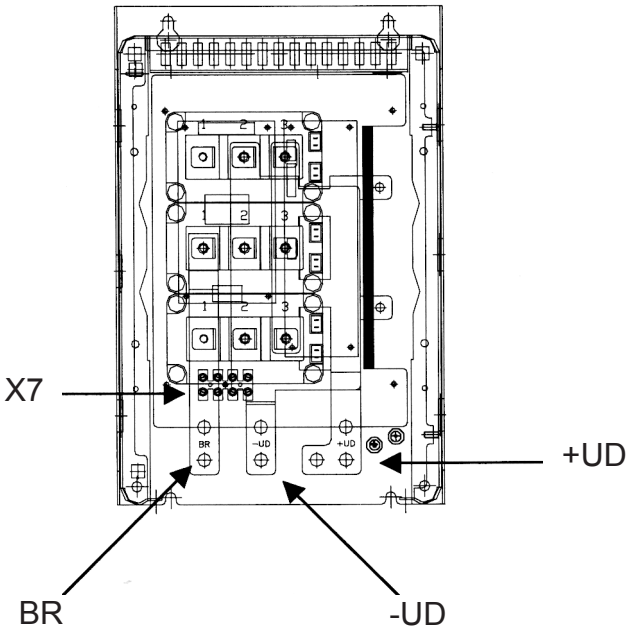


Figura 8.32 *- Localização das Conexões*

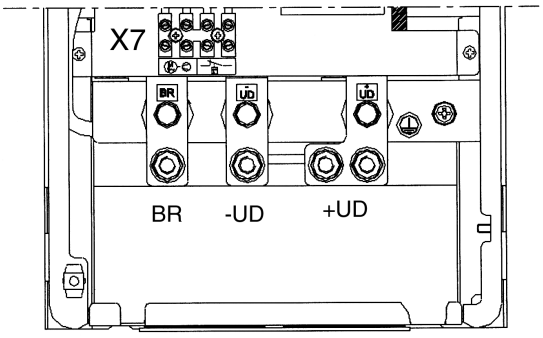


Figura 8.33 *- Bornes da Potência*

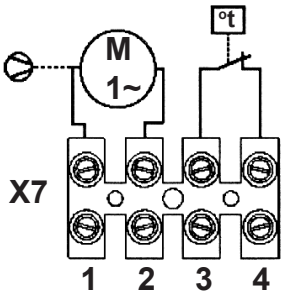


Figura 8.34 *- Régua de Bornes X7*

Alimente o ventilador do módulo de frenagem com a tensão apropriada (110 V ou 220 V rms) através do conector X7:1, 2 (consulte a Figura 8.35). A corrente do ventilador é de aproximadamente 0,14 A. Os bornes 3 e 4 do X7 são os contatos normalmente fechados de um termostato que deve ser utilizado para proteção térmica do módulo de frenagem. Esta proteção deve ser feita externamente ao módulo (consulte a Figura 8.35); neste exemplo o relé é conectado a DI3 (XC1:3, 9 do cartão CC9) e o parâmetro P265 é programado como Sem Erro Externo (P265=40).

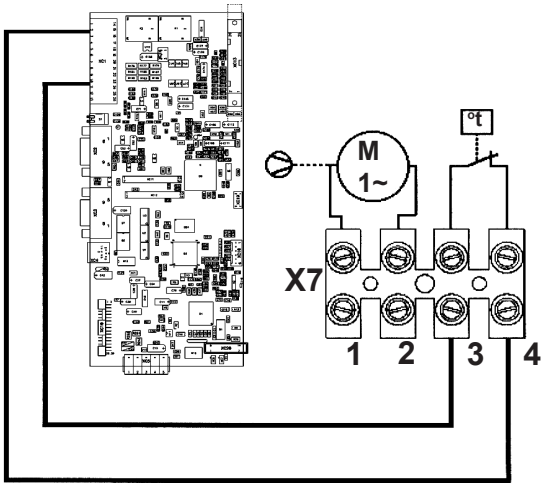


Figura 8.35 *- Exemplo de proteção térmica*

Conecte o barramento +UD do módulo de frenagem ao borne +UD do inversor;
Conecte o barramento -UD do módulo de frenagem ao borne -UD do inversor;
A conexão de controle entre o CFW-09PM e o módulo de frenagem é feita através de um cabo (0307.7560). Um lado do cabo é conectado ao conector XC3 no cartão CRG4 (consulte a Figura 8.30) no módulo de frenagem. O outro lado do cabo é conectado ao conector DB9 que é fixado a um suporte metálico ao lado do cartão de controle do CFW-09PM.

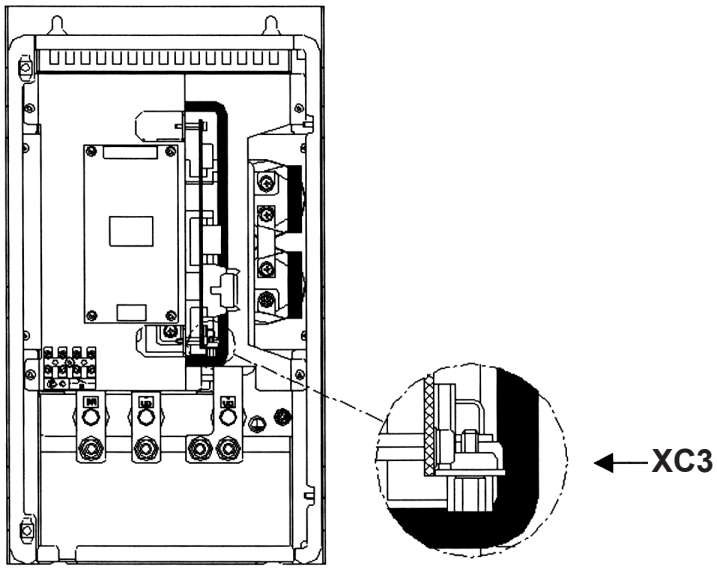


Figura 8.36 *- Localização do conector XC3*

A Figura 8.31 apresenta as conexões do módulo de frenagem ao CFW- 09PM, bem como as conexões do resistor ao módulo de frenagem. Também é apresentada a inclusão de um relé térmico e um termostato em contato com o corpo do resistor a fim de protegê-lo. Os cabos que fazem as conexões de potência entre o CFW-09PM e o módulo, e entre módulo e resistor de frenagem devem ser dimensionados de acordo com o ciclo térmico da frenagem.

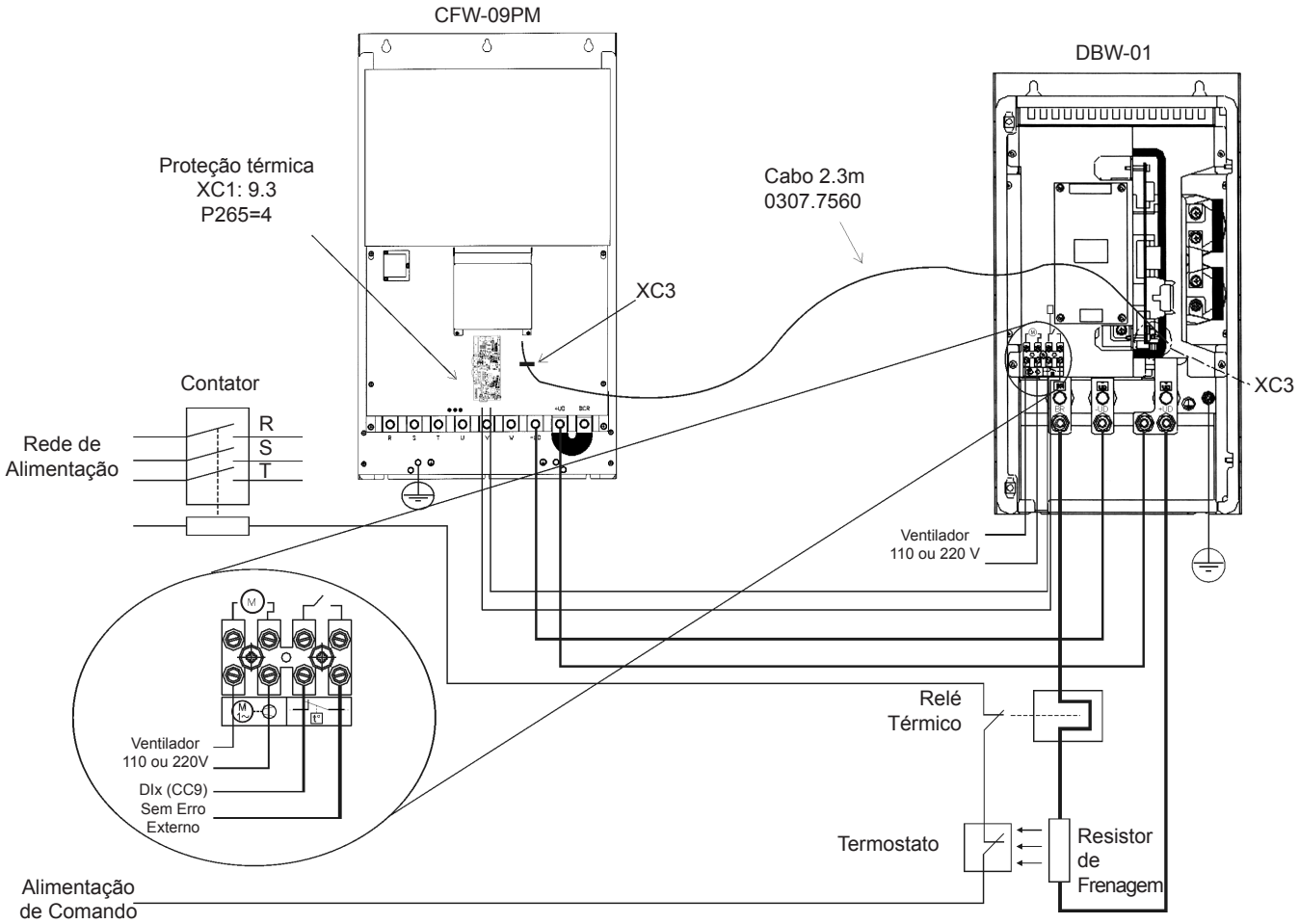


Figura 8.37 *- Conexões entre o DBW, CFW-09PM e resistor de frenagem*

NOTA!
Nos contatos de força do bimetálico do relé térmico circula corrente contínua durante a frenagem CC.

8.9 KIT PARA MONTAGEM EM DUTO DE AR

O Kit para duto de ar é constituído por suportes metálicos que devem ser afixados na parte de trás do CFW-09PM (mecânicas 4 a 8) visando a montagem conforme a Figura 3.4. Consulte o item 3.1.3 e a Figura 3.4 para a especificação desde kit. Grau de proteção é Nema1/IP20.

8.10 KIT KME (Montagem Extraível)

O KIT KME possibilita a montagem do inversor CFW-09PM nas mecânicas 8, 9 e 10 (corrente de saída de 168 A a 333 A/380-480 V no painel de forma extraível. O inversor pode ser colocado e retirado do painel como uma gaveta deslizante, facilitando a montagem e a manutenção. Para solicitar este KIT, deve-se especificar:

Ítem	Descrição	Especificações
417102521	KIT KME - CFW-09PM M10/L=1000	Mecânica 10 - 333 A/380-480 V Largura Painel=1000 mm
417102520	KIT KME -CFW-09PM M9/L=1000	Mecânica 9 - 218 A a 263 A/380-480 V Largura Painel=1000 mm
417102522	KIT KME -CFW-09PM M9/L=800	Mecânica 9 - 218 A a 263 A/380-480 V Largura Painel=800 mm
417102540	KIT KME -CFW-09PM M8/L=600	Mecânica 8 - 168 A/380-480 V Largura Painel=600 mm
417102541	KIT KME -CFW-09PM M8/L=800	Mecânica 8 - 168 A/380-480 V Largura Painel=800 mm

Tabela 8.17 *- Especificação do Kit KME*

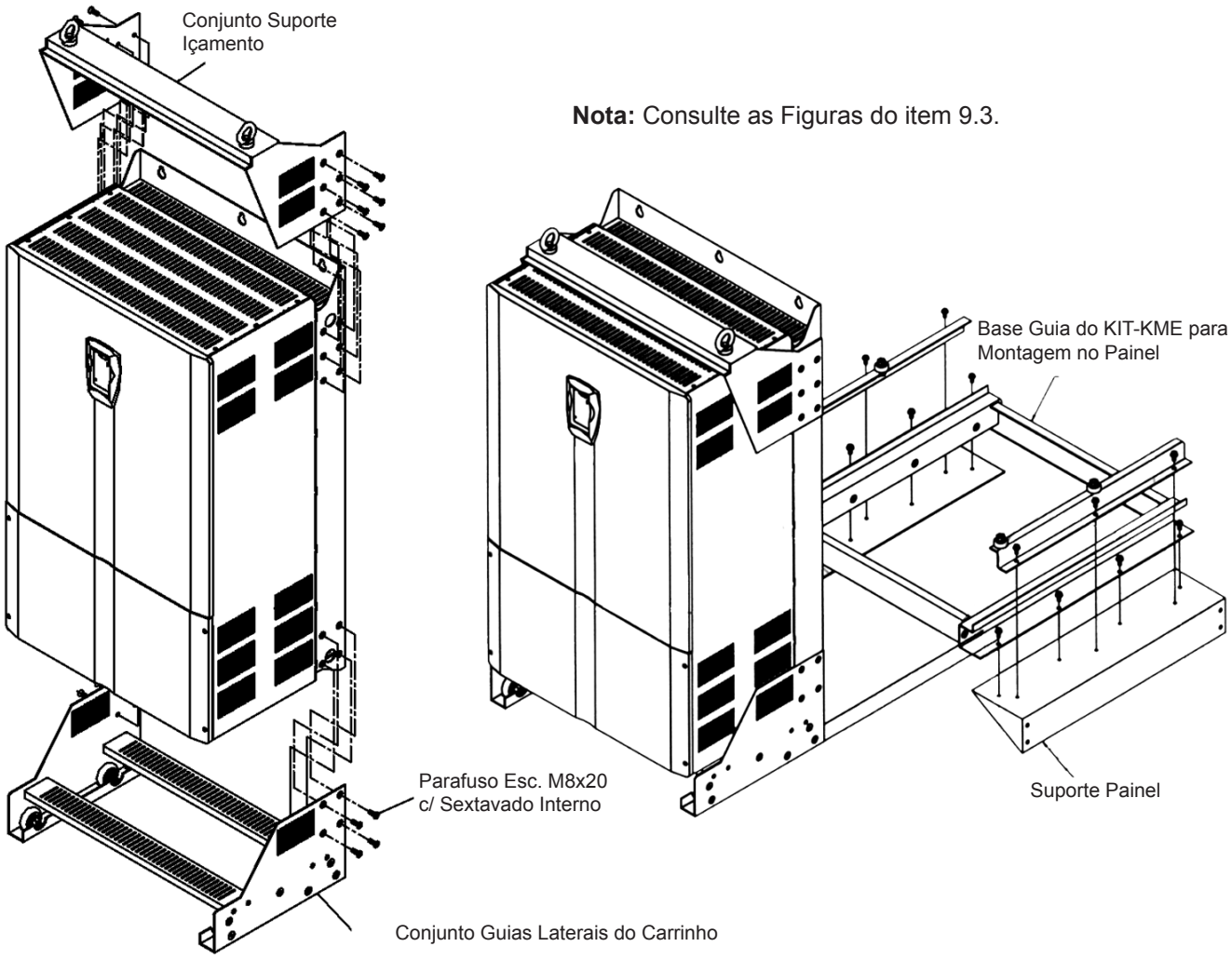

Conjunto Suporte Içamento
Nota: Consulte as Figuras do item 9.3.
Base Guia do KIT-KME para Montagem no Painel
Parafuso Esc. M8x20 c/ Sextavado Interno
Suporte Painel
Conjunto Guias Laterais do Carrinho

Figura 8.38 *- Montagem do KIT-KME no Inversor*

8.11 CFW-09PM ALIMENTADO PELO LINK CC - LINHA HD

- ☑ A linha CFW-09PM HD de inversores alimentados pelo link CC possui as mesmas características mecânicas, para a instalação, programação e performance da linha CFW-09PM padrão;
- ☑ Até a mecânica 5 não é necessário um inversor HD para fazer a alimentação pelo link CC, basta alimentar o inversor padrão pelo link CC com um circuito de pré-carga externo;
- ☑ Os modelos da mecânica 6 em diante possuem um circuito de pré-carga interno e modificações internas;
- ☑ Para mais informações consulte o adendo ao manual do inversor de freqüência CFW-09 linha CFW-09HD - Alimentada pelo link CC. (Consulte em: www.weg.net).

8.12 CARTÃO PLC

Os cartões PLC1 e PLC2 permitem que o inversor de freqüência CFW-09PM assuma funções de CLP, referência de velocidade e posicionamento. Este cartão é opcional e é incorporado internamente ao CFW-09PM.
Esses cartões não podem ser usados simultaneamente com os cartões EBA, EBB, EBC ou EBE.

Características Técnicas:

- ☑ Posicionamento com perfil trapezoidal e “S” (absoluto e relativo);
- ☑ Busca de zero máquina (homing);
- ☑ Programação em linguagem Ladder através do Software WLP, Temporizadores, Contadores, Bobinas e Contatos;
- ☑ RS-232 com Protocolo Modbus RTU;
- ☑ Disponibilidade de 100 parâmetros configuráveis pelo usuário via Software ou HMI;
- ☑ Protocolos CANopen e Devicenet;
- ☑ Função mestre escravo (Electronic Gear Box);
- ☑ CPU própria de 32 bits com memória flash.

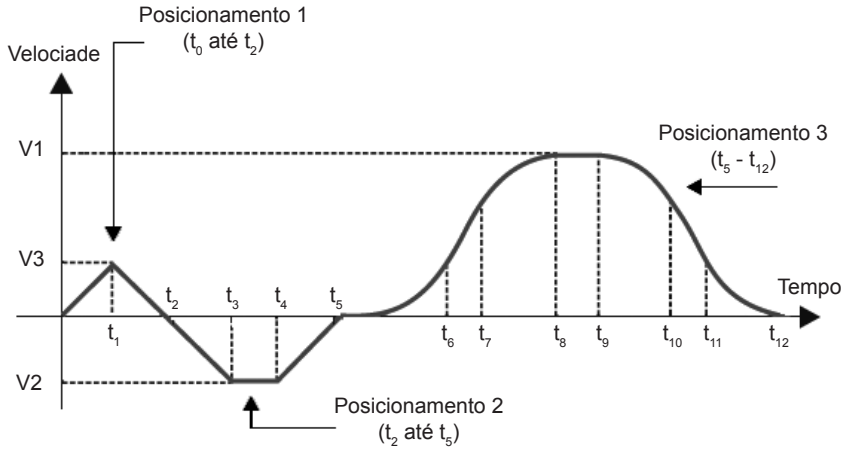


***Figura 8.39** - Trajetória com utilização da placa PLC*

Especificações Técnicas				
Entradas/Saídas	PLC 1		PLC 2	
	Quantidades	Descrição	Quantidades	Descrição
Entradas digitais	9	24 Vcc bipolar	9	24 Vcc bipolar
Saídas a relé	3	250 Vca/ A ou 250 Vcc/3 A	3	250 Vca/3 A ou 250 Vcc/3 A
Saídas transistorizadas	3	24 Vcc/ 500 mA	3	24 Vcc/500 mA
Entradas de encoder	1	15 V	2	5 a 24 V
Saídas analógicas	-	-	2	12 bits (-10 V a +10 V ou (0 a 20) mA)
Entradas analógicas	-	-	1	14 bits (-10 V a +10 V ou (-20 a +20) mA)
Entrada isolada para termistor do motor	-	-	1	Entrada Isolada ara PTC do motor

Obs.: Para mais informações, consulte o manual do cartão PLC. O download do manual pode ser realizado no site: www.weg.net.

***Tabela 8.18** - Especificações Técnicas*

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Este capítulo descreve as especificações técnicas (elétricas e mecânicas) da linha de inversores CFW-09PM.

9.1 DADOS DE POTÊNCIA

9.1.1 Especificações para a Fonte de Alimentação

Tolerância da tensão de operação:
☑ Modelos 380-480 V: -15 % a +10 %.

NOTA!
☑ Para modelos que possuem jumper para seleção de tensão (como descrito no item 3.2.3), a posição deste jumper define a tensão nominal de entrada.
☑ Quando a tensão de entrada for menor do que a tensão nominal do motor, a potência do motor será reduzida.

Outras especificações da entrada AC:
☑ Freqüência: 50/60 Hz (± 2 Hz).
☑ Desbalanceamento de fase: ≤ 3 % da tensão de entrada fase-fase nominal.
☑ Sobretensões de acordo com a Categoria III (EN 61010/UL 508C).
☑ Tensões transientes de acordo com a Categoria III.

Impedância de rede mínima:
☑ 1 % de queda de tensão para os modelos com corrente nominal até 142 A/380-480 V.
☑ 2 % de queda de tensão para os modelos da linha 380-480 V com correntes nominais acima de 158 A (inclusive).
☑ Consulte o item 8.5.1 – Critérios de aplicação.

Conexões na rede:
☑ Máximo de 10 ciclos de energização por hora.

9.1.2 Rede 380-480 V

Modelo:	0016T3848	0024T3848	0030T3848	0038T3848	0045T3848	0060T3848
Potência (kVA) (1)	12,2	18,3	24	30	36	48
Corrente Nominal de Saída (A) (2)	16	24	30	38	45	60
Corrente de Saída Máxima (A) (3)	24	36	45	57	68	90
Corrente Nominal de Entrada (A) (4)	19,2	28,8	36	45,6	54	72
Freqüência de Chaveamanto Nominal (kHz)	5	5	5	5	5	5
Motor (kW) (6)	11	11/15	15/18,5	18,5/22	22/30	30/37
Potência Dissipada (W) (5)	0,268	0,403	0,50	0,70	0,80	1,00
Mecânica	2	2	3	4	4	5

Modelo:	0070T3848	0086T3848	0105T3848	0142T3848	0180T3848	0240T3848
Potência (kVA) (1)	56	68	84	113	126	134
Corrente Nominal de Saída (A) (2)	70	86	105	142	158	168
Corrente de Saída Máxima (A) (3)	105	129	158	213	237	252
Corrente Nominal de Entrada (A) (4)	84	103	126	170	167	178
Freqüência de Chaveamanto Nominal (kHz)	5	5	5	5	5	5
Motor (kW) (6)	37/45	45/55	55/75	75/90	90/110	110
Potência Dissipada (W) (5)	1,20	1,50	1,80	2,4	3	4
Mecânica	5	6	6	7	8	8

Modelo:	0312T3848	0361T3848	0450T3848
Potência (kVA) (1)	174	210	265
Corrente Nominal de Saída (A) (2)	218	263	333
Corrente de Saída Máxima (A) (3)	327	380	500
Corrente Nominal de Entrada (A) (4)	231	268	353
Freqüência de Chaveamanto Nominal (kHz)	5	5	5
Motor (kW) (6)	110/132	150/160	-
Potência Dissipada (W) (5)	5,2	6	7,6
Mecânica	9	9	10

(1)
A potência em kVA é calculada pela seguinte expressão:

$$P(kVA) = \frac{\sqrt{3}.\ \text{Tensão (V)} \times \text{Corrente Rating (A)}}{1000}$$

Os valores apresentados nas Tabelas dos itens 9.1.2 foram calculados considerando a corrente nominal do inversor e uma tensão de 460 V para a alimentação em 380-480 V.

(2)
- ☑ Temperatura ambiente 0 ºC a 40 ºC - condições nominais.
  De 40 ºC a 55 ºC - redução da corrente de 2 % para cada grau Celsius acima de 40 ºC;
- ☑ Umidade relativa do ar: 5 % a 90 %, sem condensação;
- ☑ Altitude: Até 1000 m - condições nominais.
  De 1000 m a 4000 m - redução da corrente de 1 % para cada 100 m acima de 1000 m de altitude;
- ☑ Grau de poluição: 2 (conforme EN50178 e UL508C) (Não é permitida a presença de água, condensação ou poeira/partículas condutivas no ar).
- ☑ Os valores nominais de corrente são válidos para 5 kHz.
- ☑ A operação em 10 kHz é possível nos modelos até 142 A/380-480 V. Neste caso é necessário reduzir a corrente de saída, de acordo com a Seção 9.1.2, e utilizar encoder.

Corrente de Saída / Tensão nominal	Freqüência de Chaveamento	Redução da Corrente de Saída %
16 A a 142 A/380-480 V	10 kHz	30 %
158 A a 333 A /380-480 V	10 kHz	Contate a WEG

***Tabela 9.1** - Redução da corrente de saída para freqüência de chaveamento ≥ freqüência de chaveamento nominal*

(3)

☑ Corrente Máxima: 1,5 x I nominal (1 min a cada 10 min).
I nominal = corrente nominal de saída, considerando a redução aplicável (dependendo da altitude e temperatura ambientes, como especificado na nota anterior **(2)**).

(4)

☑ Corrente nominal de entrada para operação trifásica:
Este é um valor conservador. Na prática, o valor desta corrente depende da impedância da rede. Consulte a Tabela 9.2:

X (%)	$I_{rms\ de\ entrada}$ (%)
0,5	131
1,0	121
2,0	106
3,0	99
4,0	96
5,0	96

***Tabela 9.2** - X = Queda de tensão percentual na impedância da rede para corrente de saída nominal do CFW-09PM*

(5)

As perdas especificadas são válidas para a condição nominal de funcionamento (corrente de saída nominal e freqüência de chaveamento nominal).

(6)

As potencias dos motores são apenas orientativas para motores WEG 230 V / 460 V / 575 V 4 pólos. O dimensionamento correto deve ser feito em função das correntes nominais dos motores utilizados.

9.2 DADOS DA ELETRÔNICA/GERAIS

CONTROLE	MÉTODO	☑ Controle vetorial com realimentação por encoder ☑ Controle vetorial Sensorless (sem encoder) ☑ Reguladores de corrente, fluxo, velocidade e posição por software (full digital) ☑ Taxa de execução: 100 µs (10 kHz) 200 µs (5 kHz) ☑ Reguladores de corrente: 100 µs (10 kHz) 200 µs (5 kHz) ☑ Regulador de fluxo: 100 µs (10 kHz) 200 µs (5 kHz) ☑ Regulador de velocidade / medição de velocidade: 200 µs (5 kHz)
	FREQÜÊNCIA DE SAÍDA	☑ 0 a 400 Hz
ENTRADAS (CARTÃO CC9)	ANALÓGICAS	☑ 2 entradas diferenciais não isoladas ☑ Resolução: 10 bits. Sinal: (0 a +10) V ou (0 a 20) mA ou (4 a 20) mA ☑ Impedância: 400 kΩ [(0 a +10) V], 500 Ω [(0 a 20) mA ou (4 a 20) mA] ☑ Funções programáveis
	DIGITAIS	☑ 6 entradas isoladas: 24 Vcc ☑ Funções programáveis
SAÍDAS (CARTÃO CC9)	ANALÓGICAS	☑ 2 saídas não isoladas ☑ Resolução: 11 bits ☑ Sinal: (0 a +10) V, RL ≥ 10 kΩ, 1 mA Máximo ☑ Funções programáveis
	RELÉS	☑ 2 relés: contatos NA/NF disponíveis; 240 Vca, 1 A ☑ Funções programáveis ☑ 1 relé: contato NA disponível; 240 Vca, 1 A ☑ Função programável

9.2 DADOS DA ELETRÔNICA/GERAIS (Cont.)

SEGURANÇA	PROTEÇÕES	☑ Sobrecorrente/curto-circuito na saída; ☑ Subtensão/sobretensão no Link CC; ☑ Sobretemperatura na potência; ☑ Sobrecarga na saída (Ixt); ☑ Falha externa; ☑ Erro na CPU/EPROM; ☑ Curto-circuito fase-terra na saída; ☑ Falha na comunicação serial; ☑ Erro de programação.
HMI	HMI / Padrão (HMI-CFW-09PM-LCD)	☑ 7 das 8 teclas são utilizadas: Habilita/Desabilita, Incrementa, Decrementa, seleção de JOG, JOG e Programação; ☑ Display LCD com 2 linhas de 16 caracteres alfanuméricos e display de LEDs (7 segmentos) com 4 dígitos; ☑ Permite acesso/modificação de todos os parâmetros; ☑ Precisão de indicação: - Corrente: 5 % da corrente nominal de saída; - Resolução da velocidade: 1 rpm. ☑ Pode ser montada externamente. Cabos de até 10 m estão disponíveis.

9.2.1 Normas Atendidas

GENERAL	☑ **UL508C** - Power conversion equipment ☑ **UL840** - Insulation coordination including clearances and creepage distances for electrical equipment ☑ **EN50178** - Electronic equipment for use in power installations ☑ **EN60204-1** - Safety of machinery. Electrical equipment of machines. Part 1: General requirements. *Provisions for compliance*: the final assembler of the machine is responsible for installing: - an emergency-stop device - a supply disconnecting device ☑ **EN60146 (IEC 146)** - Semiconductor convertors ☑ **EN61800-2** - Adjustable speed electrical power drive systems - Part 2: General requirements - Rating specifications for low voltage adjustable frequency AC power drive systems
MECHANICAL	☑ **EN 61800-3** - Adjustable speed electrical power drive systems - Part 3: EMC product standard including specific test methods ☑ **EN55011** - Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment ☑ **CISPR11** - Industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment - Electromagnetic disturbance characteristics - Limits and methods of measurement ☑ **EN61000-4-2** - Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4: Testing and measurement techniques - Section 2: Electrostatic discharge immunity test ☑ **EN61000-4-3** - Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4: Testing and measurement techniques - Section 3: Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test ☑ **EN61000-4-4** - Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4: Testing and measurement techniques - Section 4: Electrical fast transient/burst immunity test ☑ **EN61000-4-5** - Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4: Testing and measurement techniques - Section 5: Surge immunity test ☑ **EN61000-4-6** - Electromagnetic compatibility (EMC)- Part 4: Testing and measurement techniques - Section 6: Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields
MECHANICAL	☑ **EN60529** - Degrees of protection provided by enclosures (IP code) ☑ **UL50** - Enclosures for electrical equipment

9.3 DADOS MECÂNICOS

MECÂNICA 2

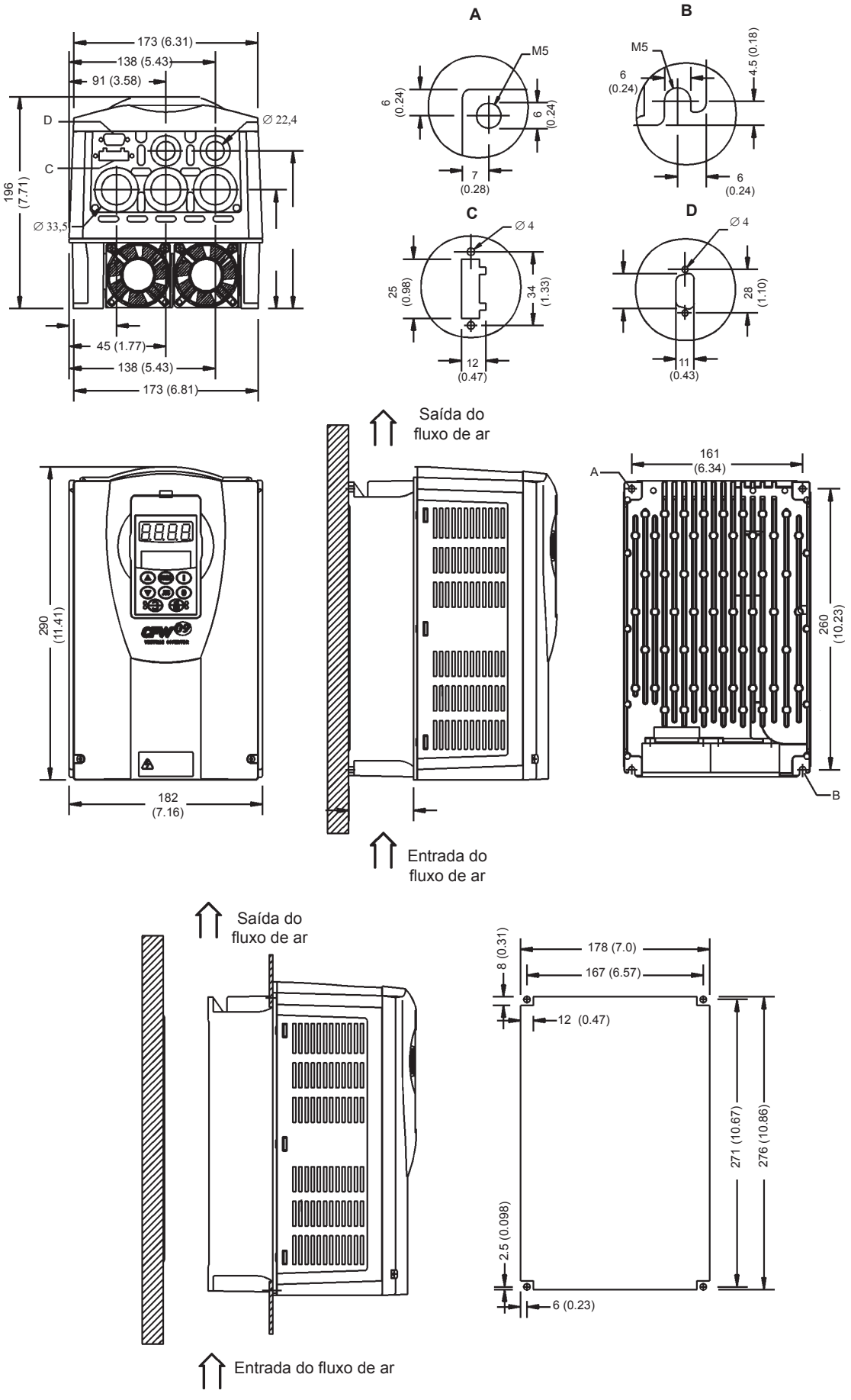


***Figura 9.1** - Mecânica 2 - Dimensões em mm (polegadas)*

MECÂNICA 3

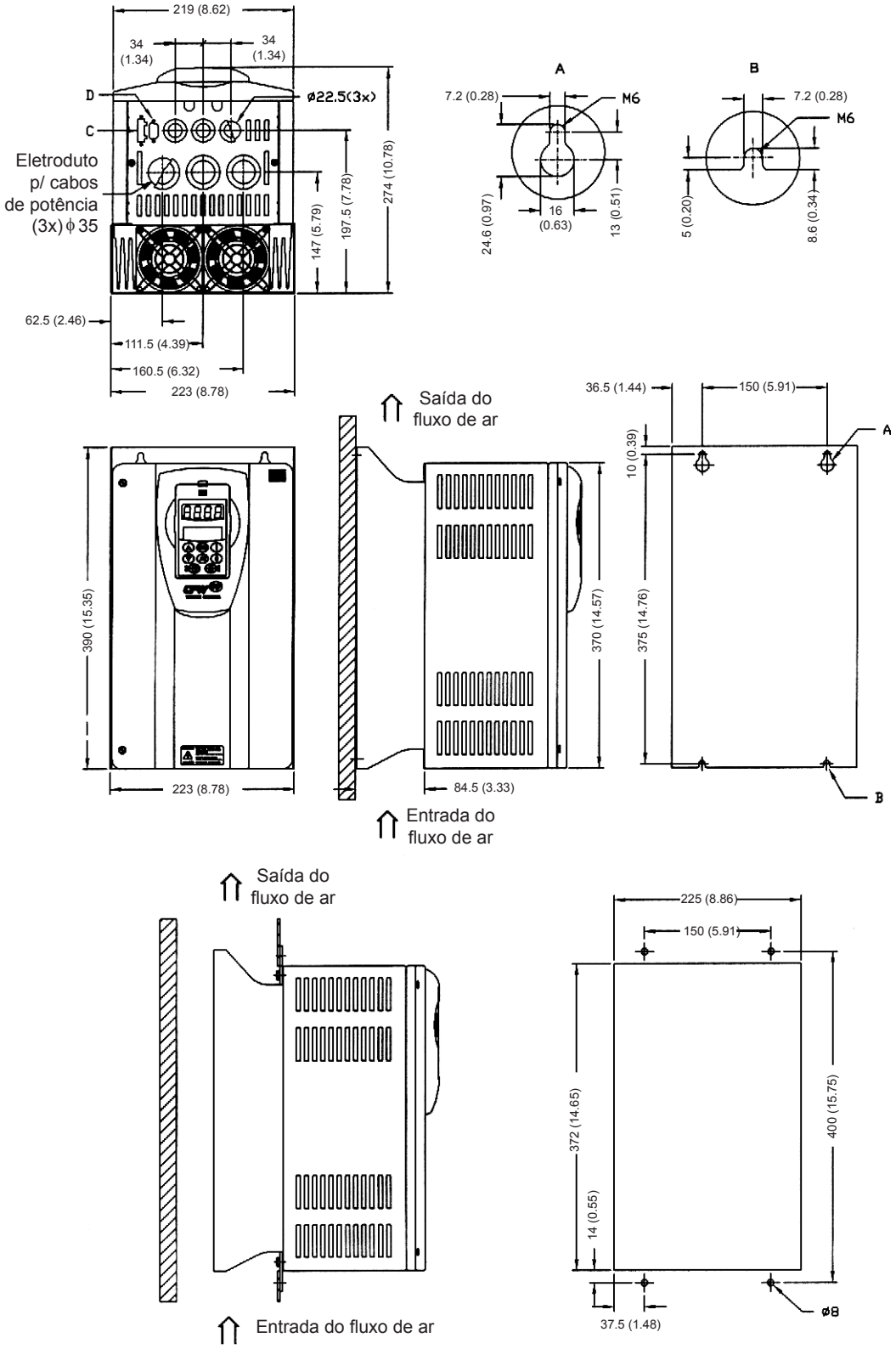


Figura 9.2 - *Mecânica 3 - Dimensões em mm (polegadas)*

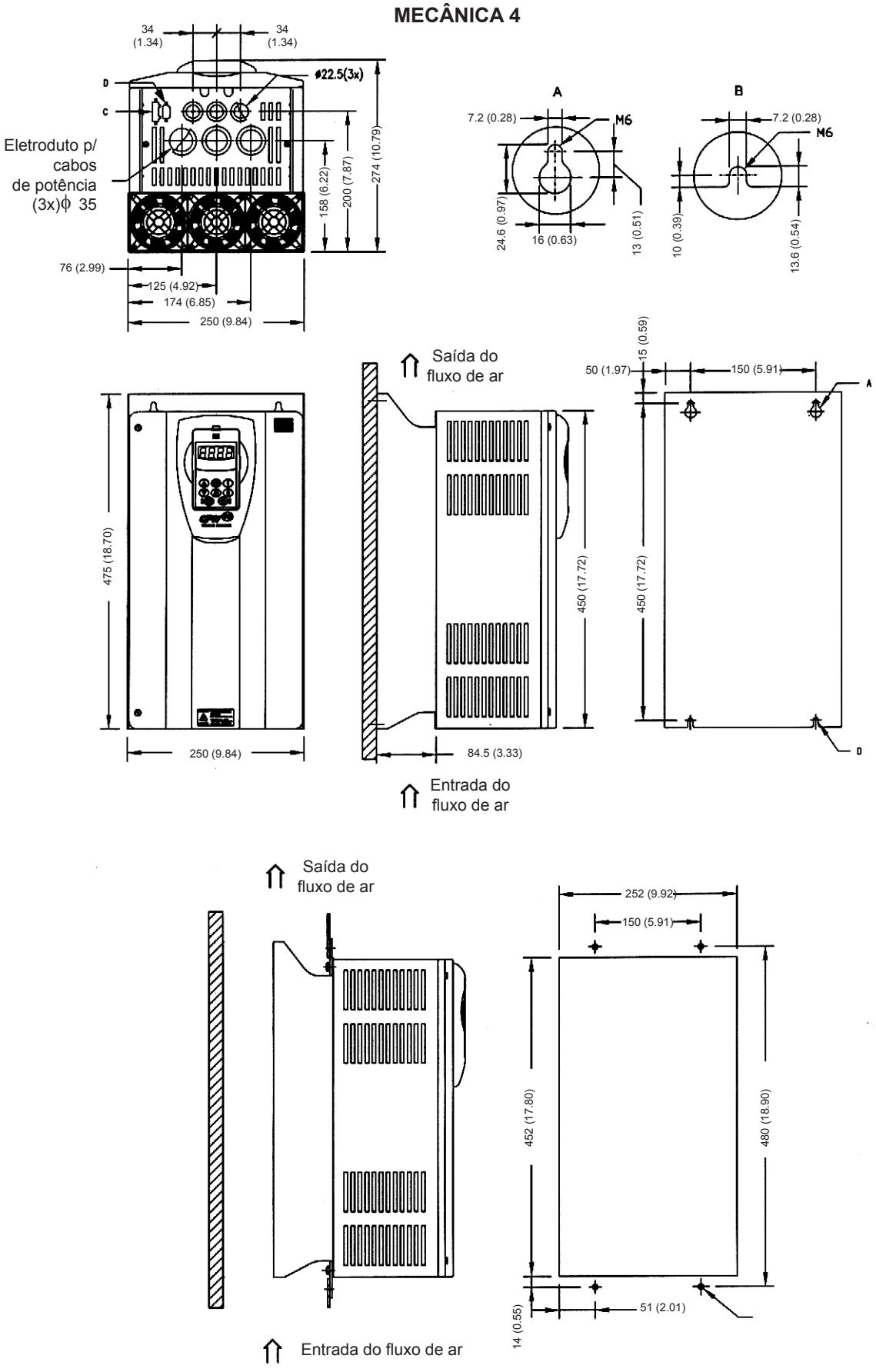


Figura 9.3 - *Mecânica 4* ***-*** *Dimensões em mm (polegadas)*

MECÂNICA 5

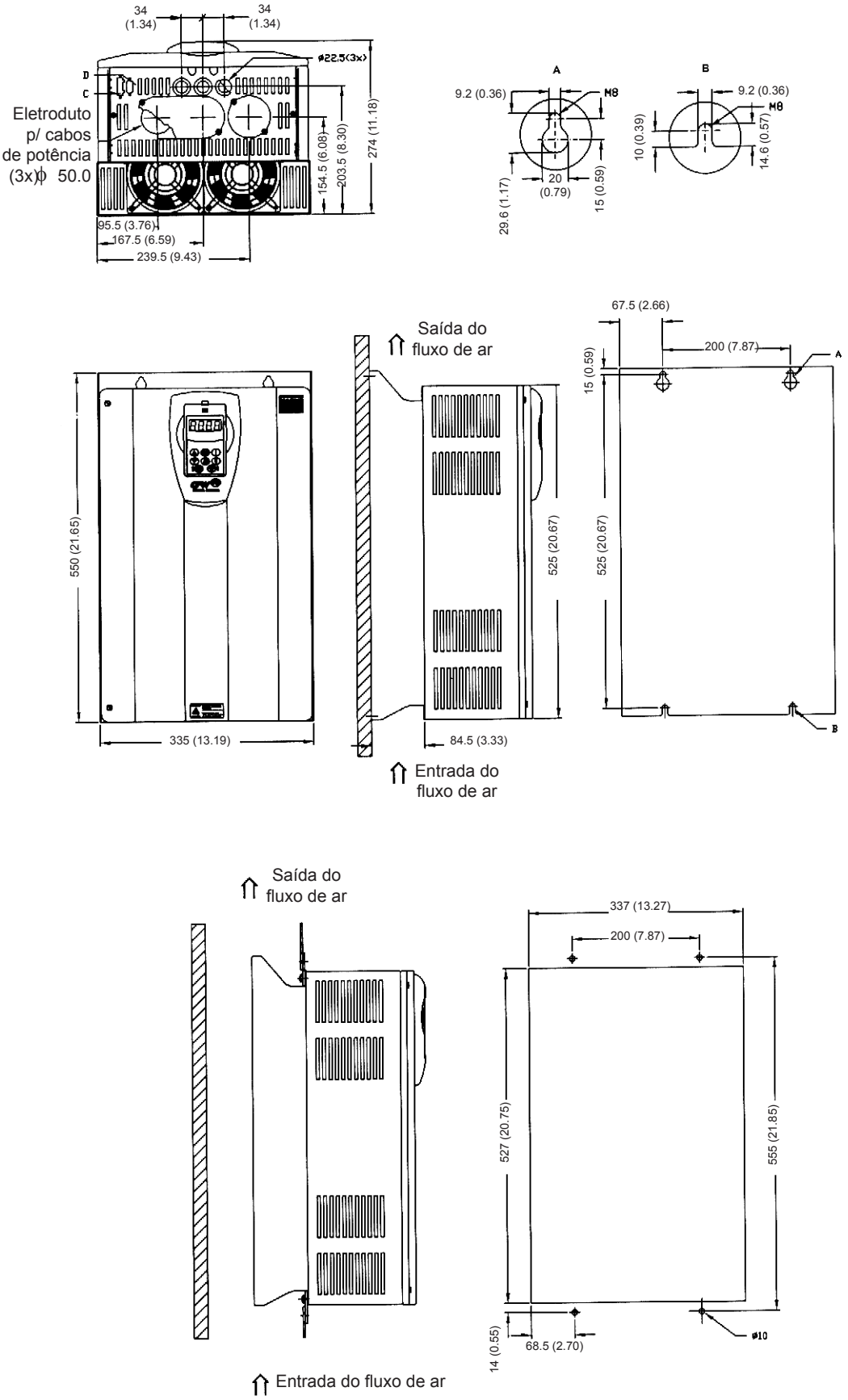


Figura 9.4 - *Mecânica 5 - Dimensões em mm (polegadas)*

MECÂNICA 6

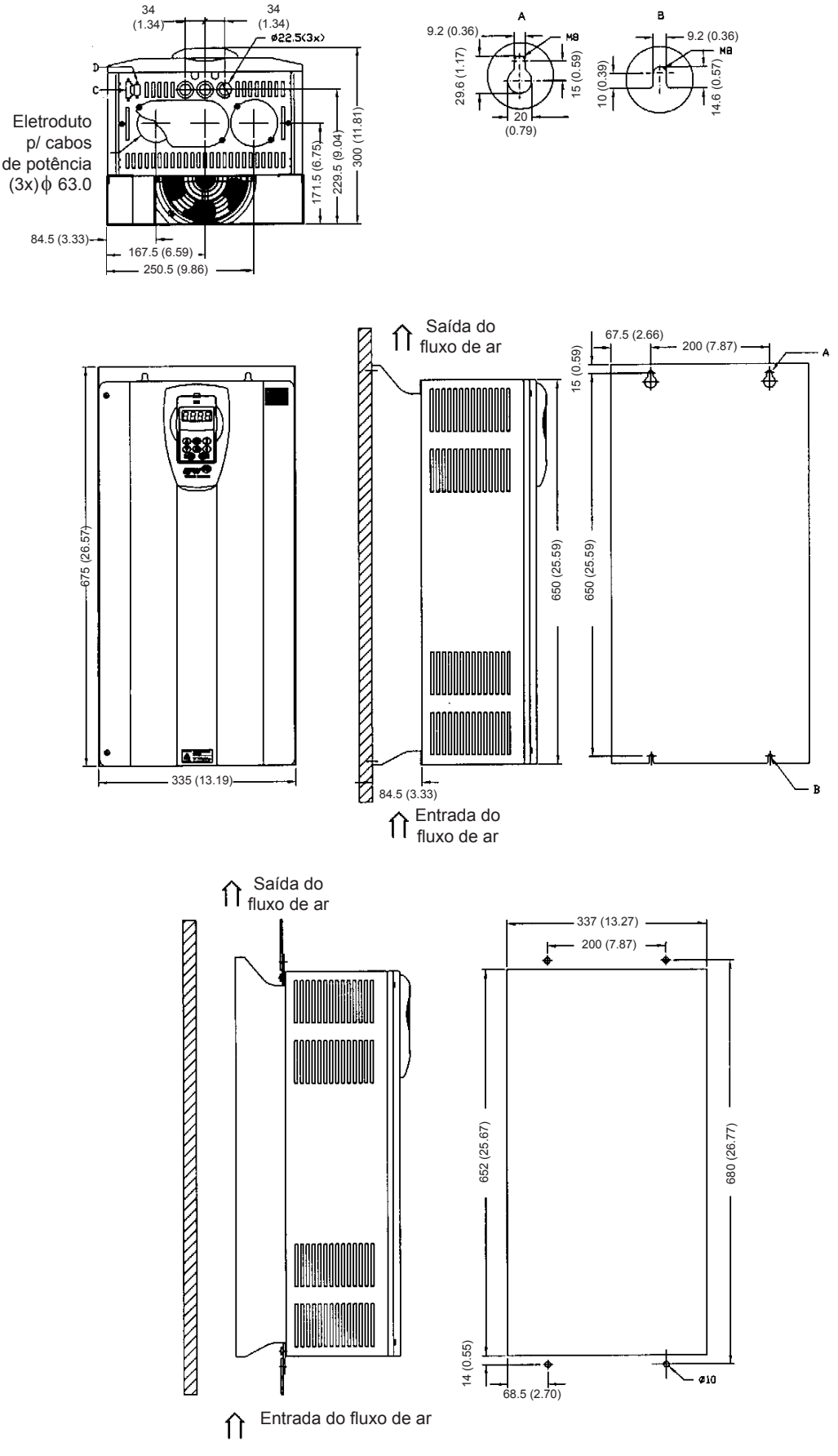


Figura 9.5 - *Mecânica 6 - Dimensões em mm (polegadas)*

MECÂNICA 7

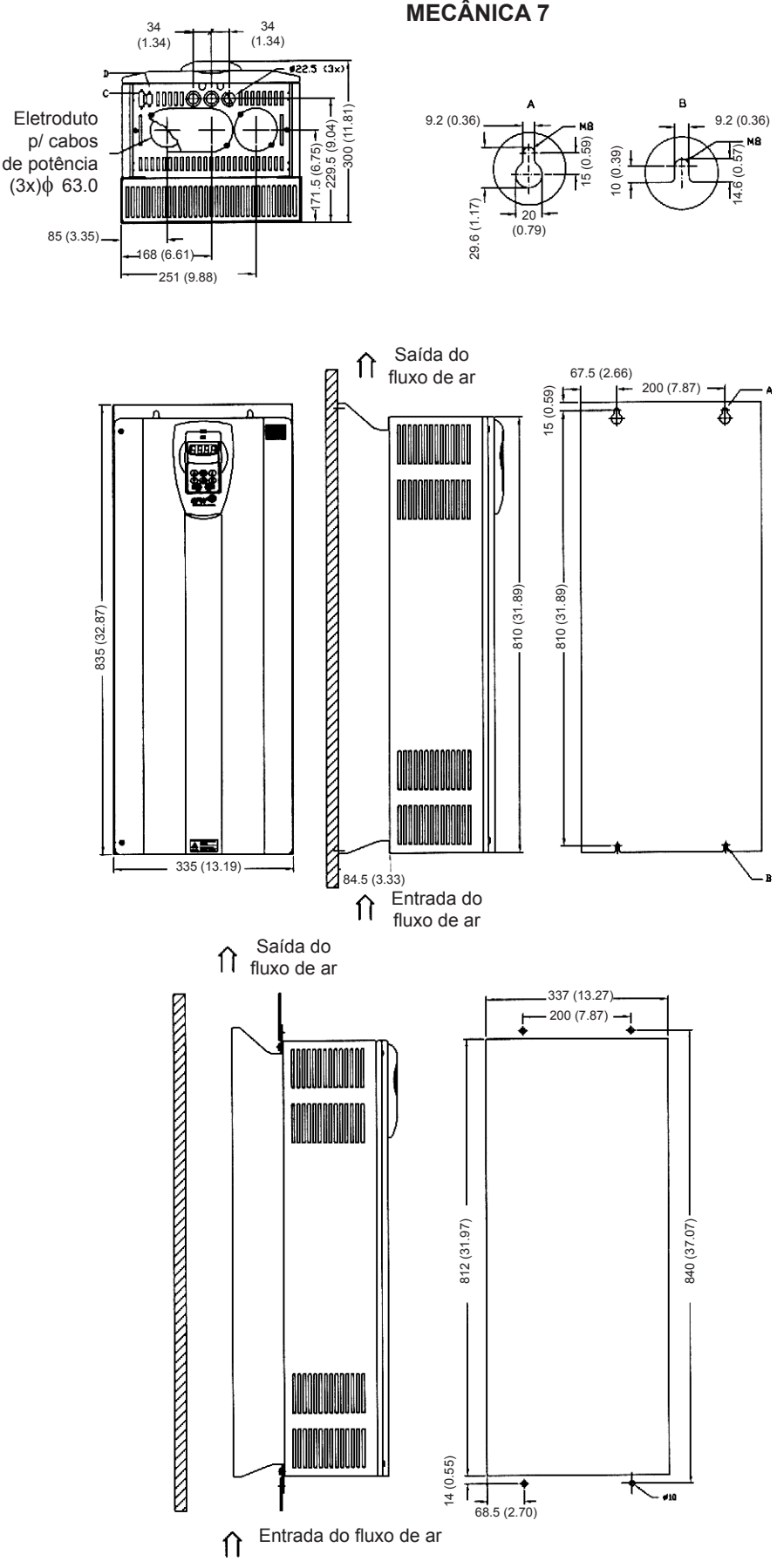


Figura 9.6 - *Mecânica 7 - Dimensões em mm (polegadas)*

MECÂNICA 8

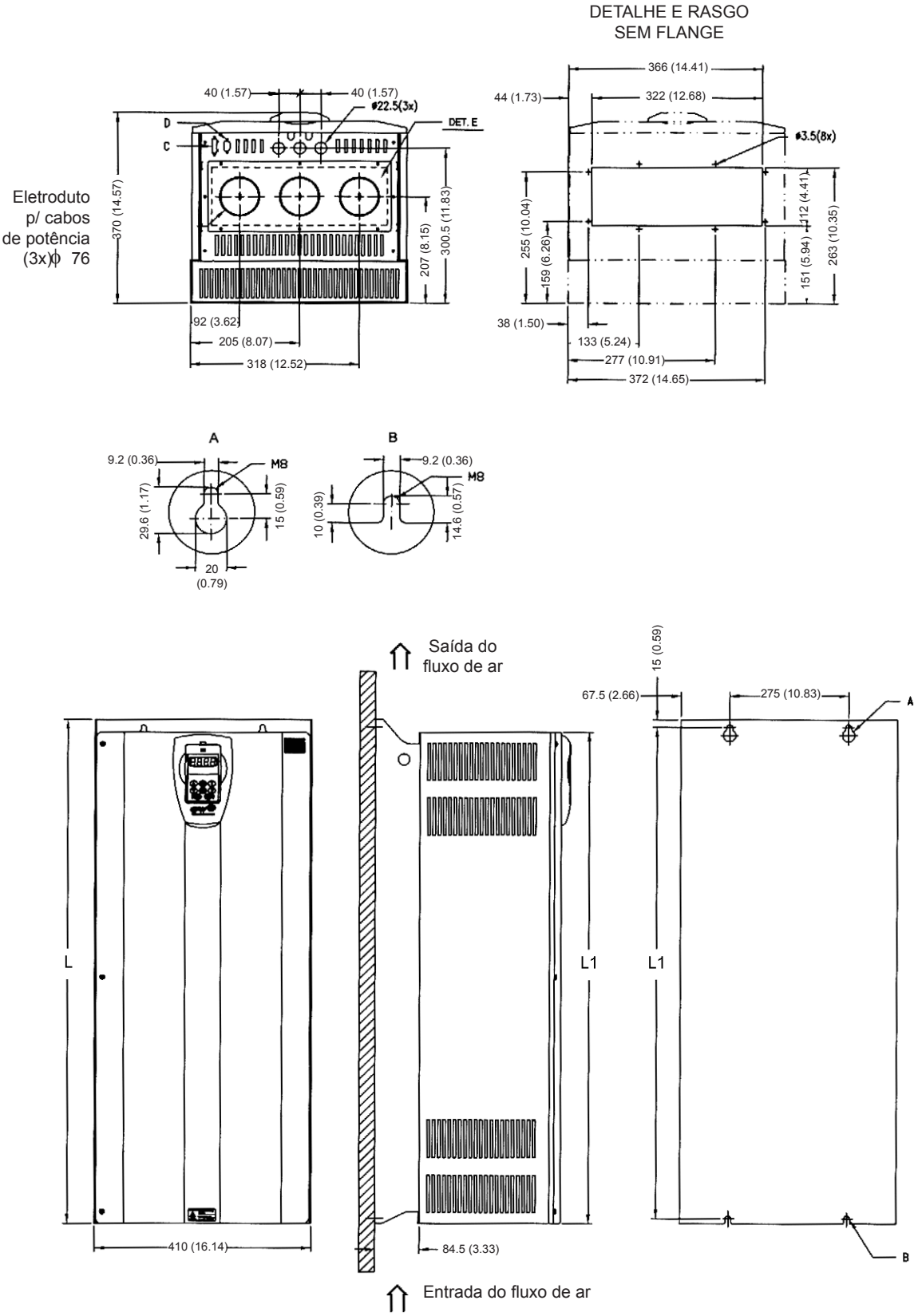
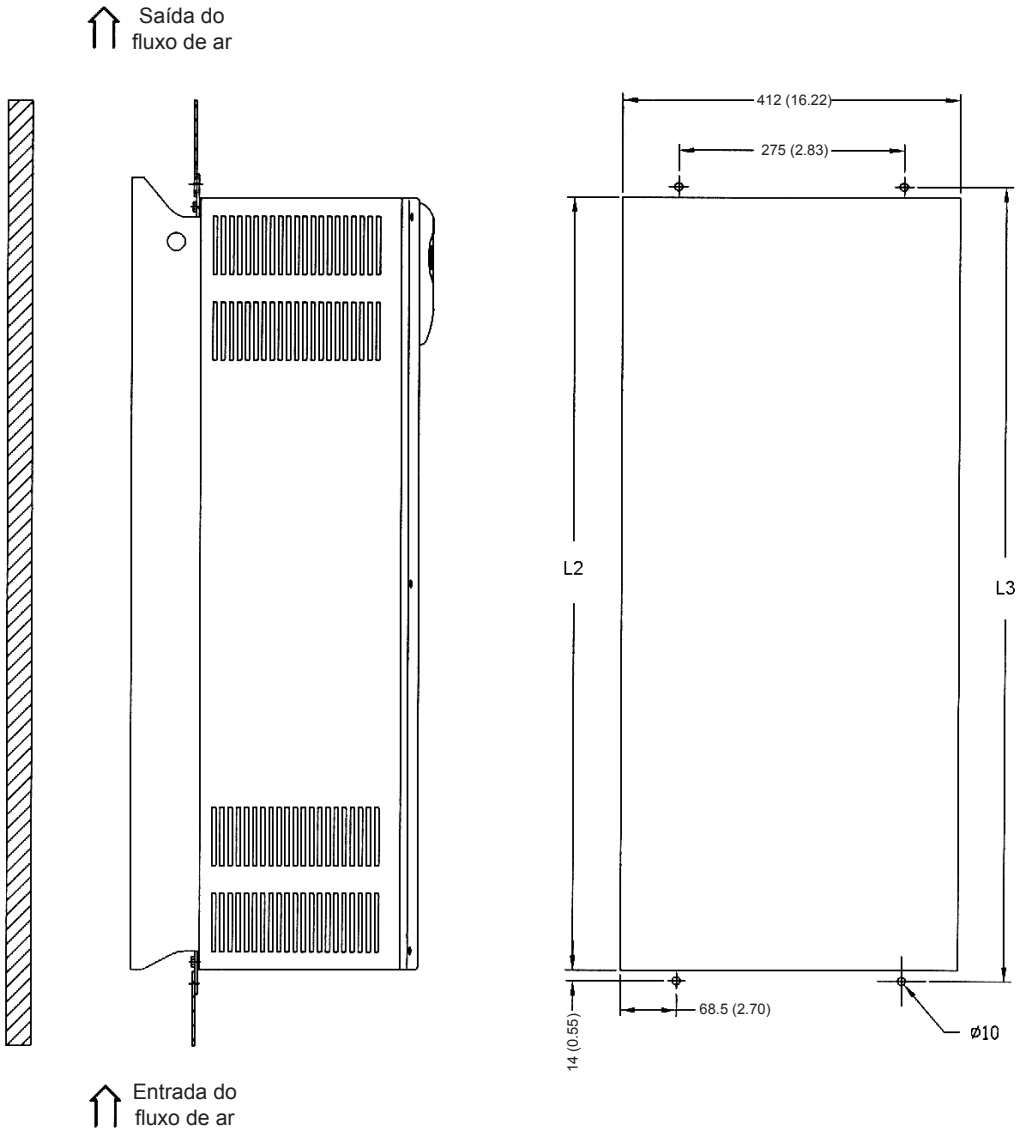


Figura 9.7 - *Mecânica 8 - Dimensões em mm (polegadas)*



Comprimento	L		L1		L2		L3	
Medidas	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in
Mecânica 8	975	38.38	950	37.4	952	37.48	980	38.58

Figura 9.7 (cont.) - *Mecânica 8 - Dimensões em mm (polegadas)*

MECÂNICA 9

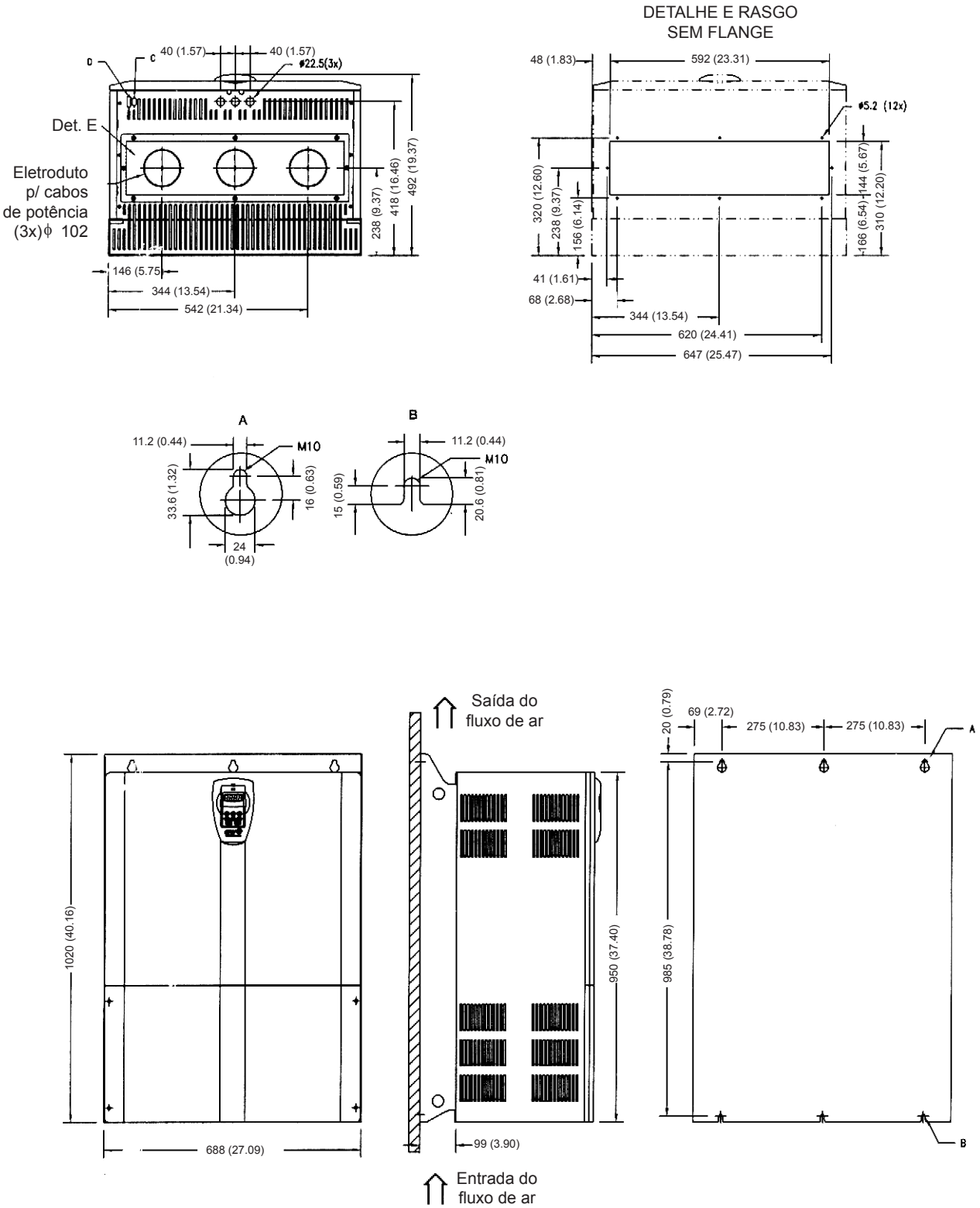
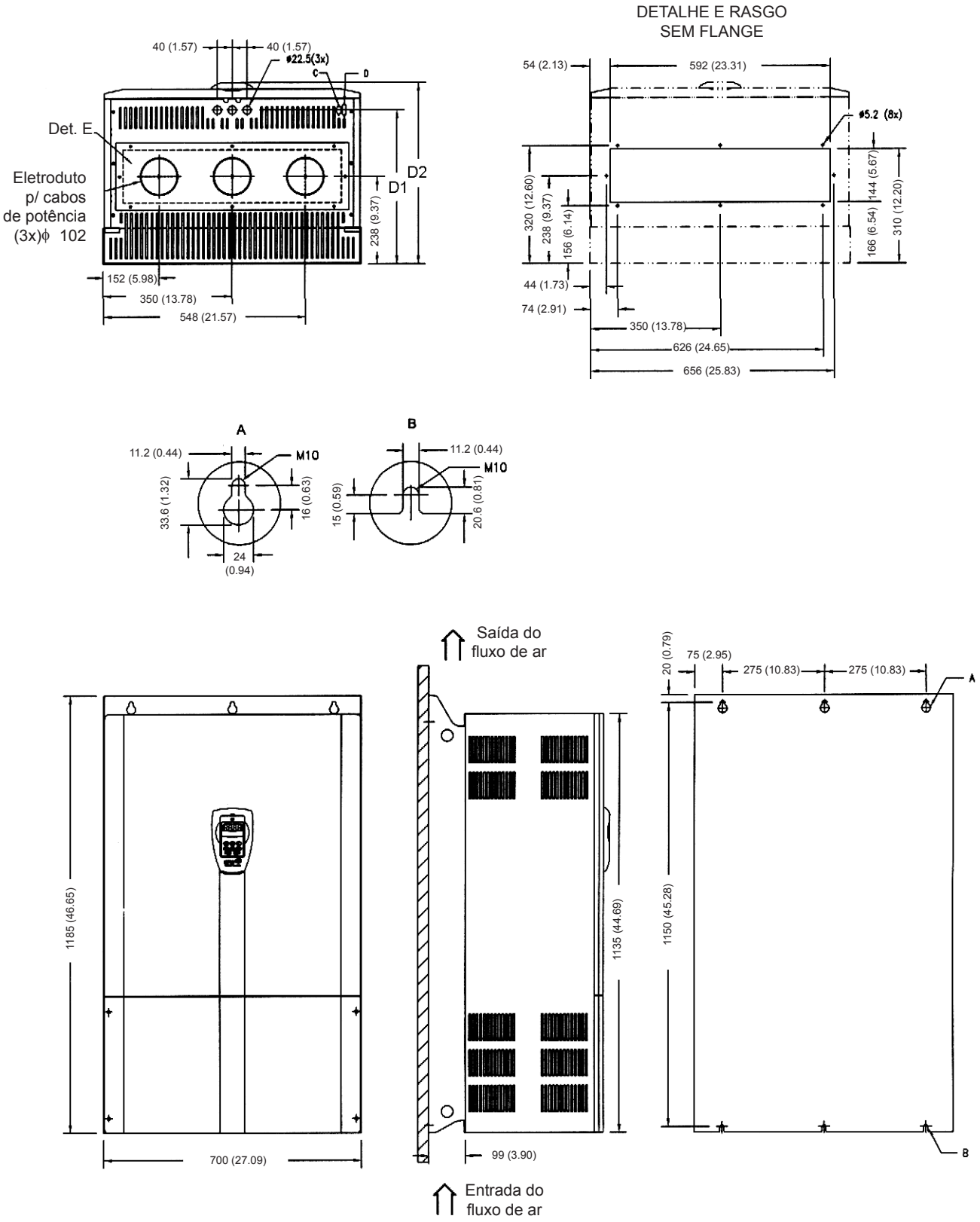


Figura 9.8 - *Mecânica 9 - Dimensões em mm (polegadas)*

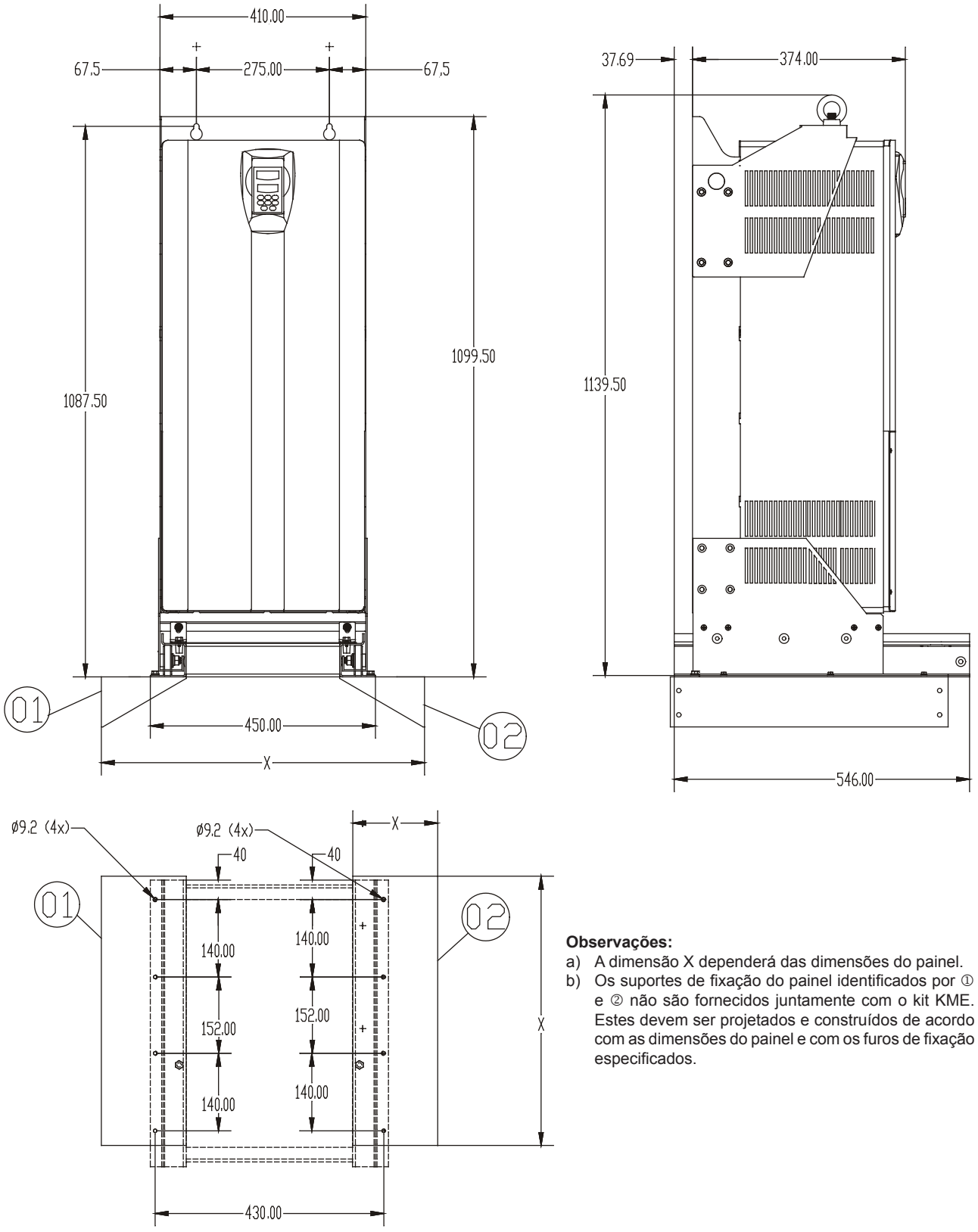
MECÂNICA 10



Comprimento	D1		D2	
Medidas	mm	in	mm	in
Mecânica 10	418	16.45	492	19.37

Figura 9.9 - *Mecânica 10 - Dimensões em mm (polegadas)*

Inversor CFW-09PM 158 A-168 A/380-480 V (mecânica 8)



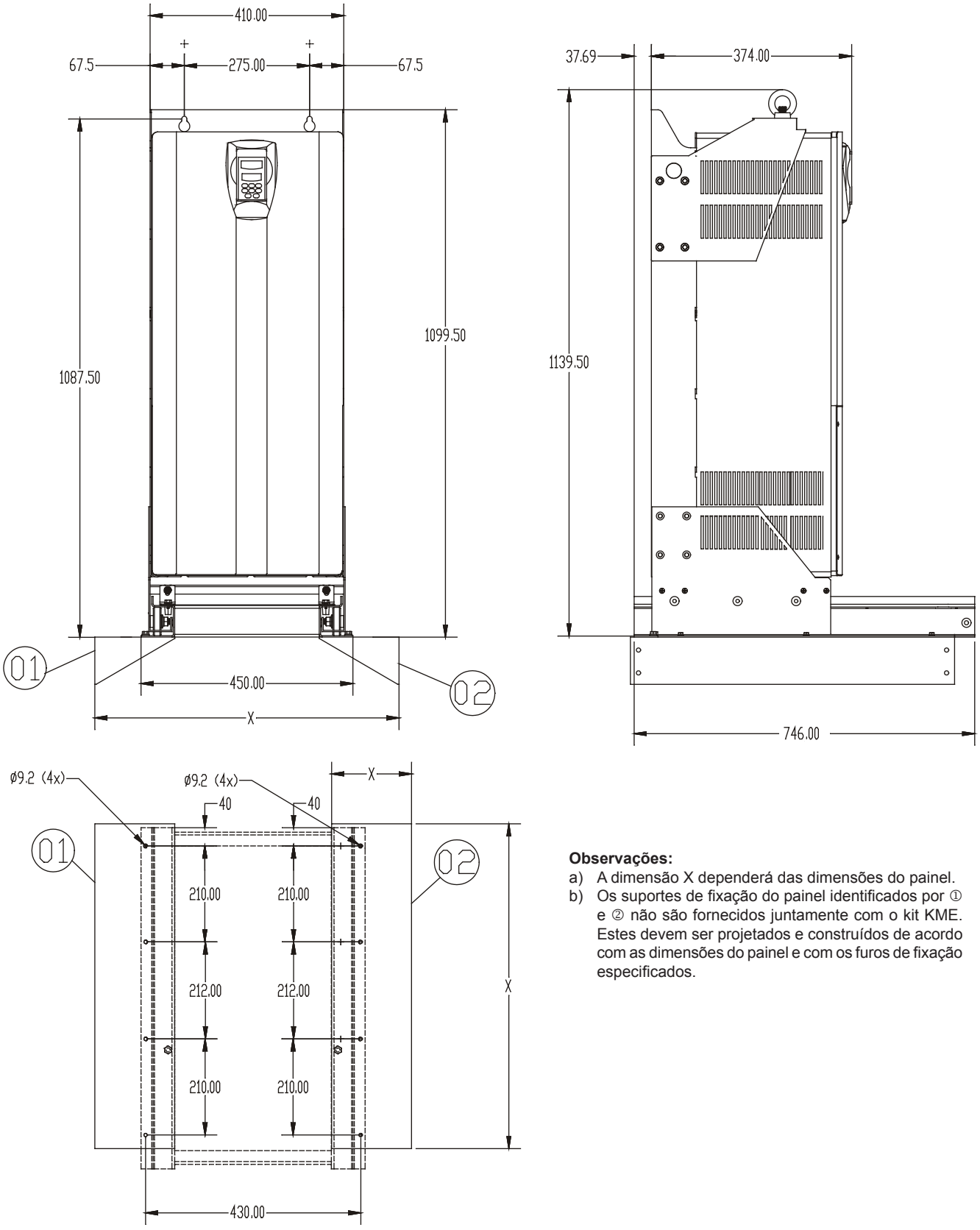
Observações:

a) A dimensão X dependerá das dimensões do painel.

b) Os suportes de fixação do painel identificados por ① e ② não são fornecidos juntamente com o kit KME. Estes devem ser projetados e construídos de acordo com as dimensões do painel e com os furos de fixação especificados.

Figura 9.10 a) - *Kit KME - Mecânica 8 - Painel com largura = 600 mm*

Inversor CFW-09PM 158 A-168 A/380-480 V (mecânica 8)



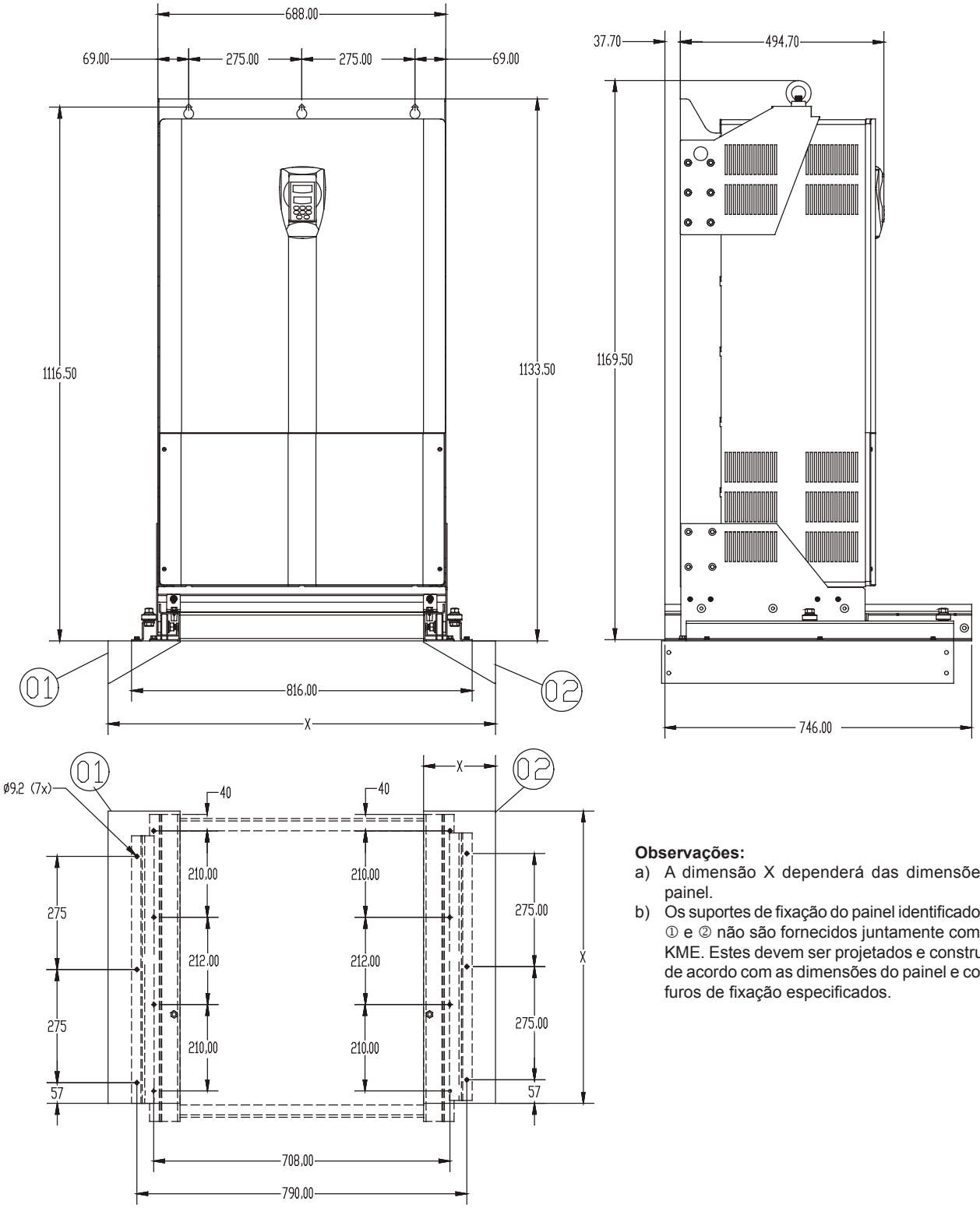
Observações:

a) A dimensão X dependerá das dimensões do painel.

b) Os suportes de fixação do painel identificados por ① e ② não são fornecidos juntamente com o kit KME. Estes devem ser projetados e construídos de acordo com as dimensões do painel e com os furos de fixação especificados.

Figura 9.10 b) - *Kit KME - Mecânica 8 - Painel com largura = 800 mm*

Inversor CFW-09PM 218 A a 263 A/380-480 V (mecânica 9)



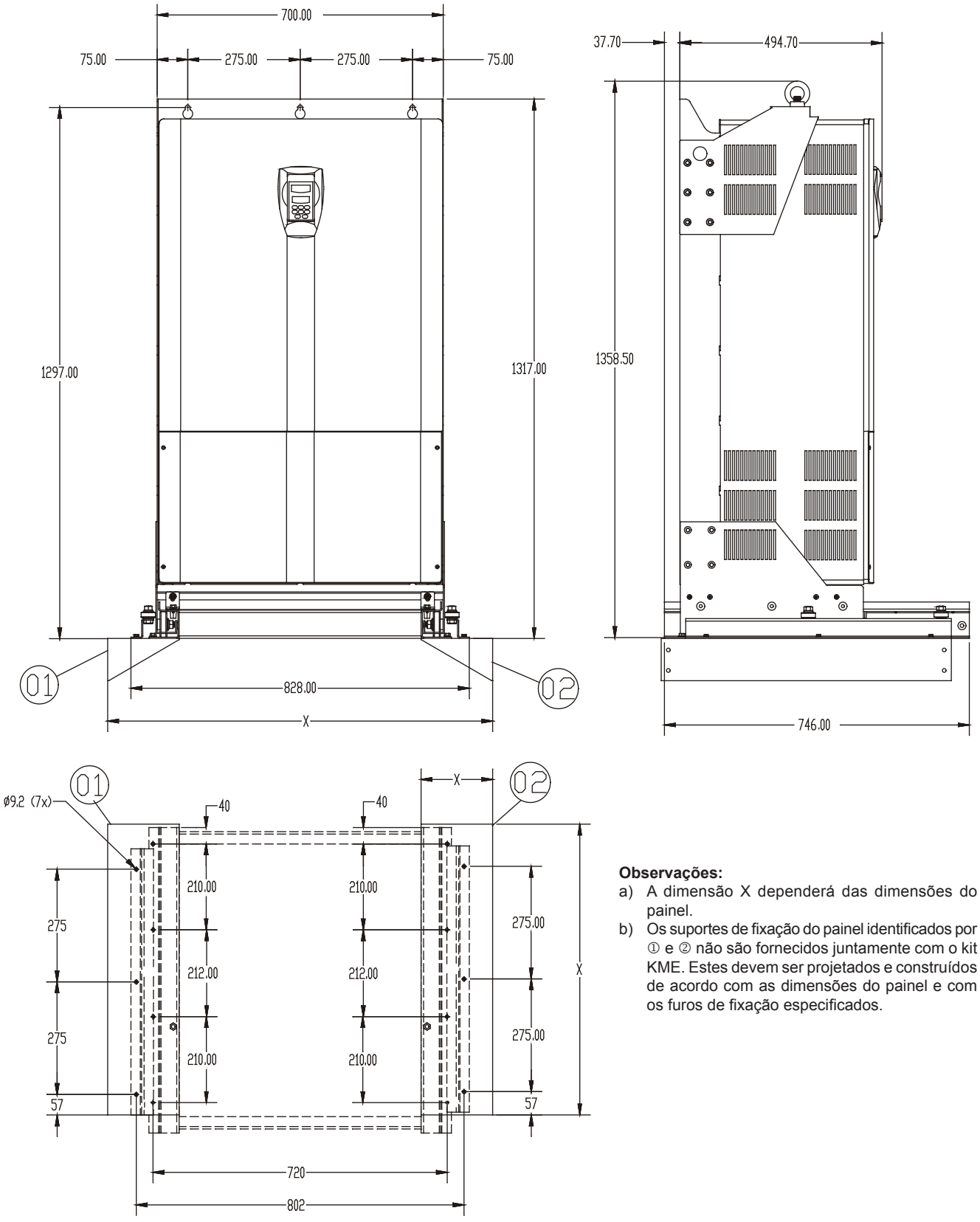
Observações:

a) A dimensão X dependerá das dimensões do painel.

b) Os suportes de fixação do painel identificados por ① e ② não são fornecidos juntamente com o kit KME. Estes devem ser projetados e construídos de acordo com as dimensões do painel e com os furos de fixação especificados.

Figura 9.11 a) - Kit KME - *Mecânica 9 - Painel com largura = 800 mm e 1000 mm*

Inversor CFW-09PM 333 A /380-480 V (mecânica 10)



Observações:

a) A dimensão X dependerá das dimensões do painel.

b) Os suportes de fixação do painel identificados por ① e ② não são fornecidos juntamente com o kit KME. Estes devem ser projetados e construídos de acordo com as dimensões do painel e com os furos de fixação especificados.

Figura 9.11 b) - *Kit KME - Mecânica 10 - Painel com largura = 800 mm e 1000 mm*